

Univerzita Karlova v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Katedra fyzioterapie

**Vliv postizometrické relaxace a mobilizačních technik na  
skalenové svaly**

Diplomová práce

**Vedoucí práce:**  
**Mgr. Jitka Čemusová**

**Vypracovala:**  
**Anna Plchová**

Praha, 2007

Univerzita Karlova v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Katedra fyzioterapie

**The effect of postisometric relaxation and mobilization  
techniques on the scalene muscles**

Diplomová práce

**Vedoucí práce:**  
**Mgr. Jitka Čemusová**

**Vypracovala:**  
**Anna Plchová**

Praha, 2007



Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila pouze uvedenou literaturu.

Souhlasím se zapůjčením této diplomové práce ke studijním účelům.

Praha, 2007



Anna Plchová

Mé poděkování patří zejména vedoucí práce Mgr. Jitce Čemusové za odborné rady a vedení experimentu, MUDr. Tiché za provedení všech ultrasonografických vyšetření, prim. Petru Dobíškovi za obětavou pomoc a samozřejmě všem probandům za účast v experimentu.

## SOUHRN

Tato práce je vedena jako pilotní studie, která pojednává o problematice horního hrudního dýchání a jeho vztahu ke skalenovým svalům. Jedná se o experiment, ve kterém se tážeme, jakým způsobem působí PIR na skalenové svaly a jakým způsobem na ně nepřímo působí mobilizace okolních blokových segmentů. Cílem studie bylo měřením potvrdit hypotézu, jestli při odstranění blokových segmentů C<sub>7</sub> a vertebrocostálních kloubů dojde ke změně napětí (současné změně šířky) skalenových svalů a jestli po PIR skalenových svalů dojde k uvolnění zvýšeného napětí těchto svalů. Cílem práce je také poukázat na možnosti naměření šířky svalu pomocí ultrasonografického vyšetření.

Experimentu se účastnilo 18 pacientek s horním hrudním dýcháním, kde byl palpačně diagnostikován hypertonus skalenových svalů a blokády kostovertebrálních kloubů. Pomocí ultrasonografického vyšetření v režimu B-mode byla u všech pacientek ve výši 5. krčního obratle naměřena šířka skalenových svalů. Poté byla provedena terapie. U devíti pacientek byla provedena PIR těchto svalů a u devíti pacientek mobilizace blokových kostovertebrálních kloubů včetně oblasti krčního a horního hrudního regionu dle nálezu v kineziologickém rozboru. Poté byla opět naměřena šířka skalenových svalů ve výši 5. krčního obratle.

Po PIR došlo ke zmenšení šířky svalu u osmi pacientek z devíti a po mobilizaci došlo ke zmenšení šířky svalu u všech devíti pacientek. Pouze u jedné pacientky zůstala hodnota před a po terapii na levé straně nezměněná. Ani u jedné z pacientek nedošlo ke zvýšení šířky svalu po terapii.

**Klíčová slova:** mm. scaleni, PIR, mobilizace, ultrasonografie

# OBSAH

	str
<b>1. Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Teoretická část.....</b>	<b>4</b>
2.1. Anatomické, kineziologické a biomechanické aspekty.....	4
2.1.1. Mm. scaleni.....	4
2.1.2. Krční páteř.....	6
2.1.3. Hrudní páteř.....	8
2.1.4. Dechové pohyby.....	8
2.1.5. Činnost dýchacích svalů při kašli, řeči, zpěvu či hře na dechový nástroj.....	13
2.2. Porucha dechové vlny, přetížení skalenových svalů a jejich následky.....	14
2.3. Význam změn svalového napětí, kloubní blokáda.....	17
2.3.1. Svalové napětí.....	17
2.3.1.1. Hypotonie.....	18
2.3.1.2. Eotonie.....	18
2.3.1.3. Hypertonie.....	19
2.3.2. Kloubní blokáda.....	19
2.4. Terapeutické možnosti ovlivnění skalenových svalů.....	21
2.4.1. Efekt kloubní mobilizace.....	22
2.4.1.1. Svalové, šlachové a kloubní receptory.....	22
2.4.1.2. Senzitivní a autonomní nervový systém.....	23
2.4.1.3. Vliv propriocepce na funkci svalu.....	24
2.4.1.4. Bolest.....	24
2.4.2. Postizometrické relaxace.....	26
2.4.3. Hlazení dle Hermachové.....	27
2.4.4. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace.....	28
2.4.5. Terapie na bázi reflexní lokomoce.....	29
2.4.6. Metoda „Alexander“.....	30
2.5. Ultrasonografie .....	31
2.5.1. Fyzikální princip zobrazení ultrazvukem.....	31

2.5.2. Hlavní typy ultrasonografického zobrazení.....	32
2.5.3. Diferenciace odrazivosti jednotlivých tkání.....	32
2.5.4. Ultrasonografie v muskuloskeletální medicíně.....	32
<b>3. Cíl práce.....</b>	<b>37</b>
<b>4. Hypotézy.....</b>	<b>37</b>
<b>5. Metodika.....</b>	<b>38</b>
5.1. Výzkumný soubor.....	38
5.2. Organizace výzkumu.....	39
5.3. Měřicí metody.....	39
5.4. Analýza dat.....	39
5.5. Vyšetření a provedení terapie, ultrazvukové měření u jednotlivých pacientek.....	40
<b>6. Výsledky.....</b>	<b>61</b>
<b>7. Diskuze.....</b>	<b>68</b>
<b>8. Závěr.....</b>	<b>71</b>
<b>9. Literatura.....</b>	<b>72</b>
<b>10. Příloha.....</b>	<b>78</b>

## 1. ÚVOD

Změny životního stylu civilizované společnosti jsou provázeny zvýšeným výskytem chronických bolestivých potíží pohybového aparátu, hlavně páteře. Při sedavém způsobu života je tělo nuceno zaujímat dlouhodobě neměnnou polohu, lidé provádějí stereotypní pohyby nebo dělají určité pohyby nevhodným způsobem (nekoordinovaně). Často jsou takto vzniklé obtíže diagnostikovány jako funkční poruchy motoriky, protože nebývají zpočátku provázeny zjevnými strukturálními změnami. V závislosti na pohybové aktivitě nebo na stresovém stavu organismu probíhá kromě jiného i střídavá rytmická aktivita dýchacích svalů (Véle 2006), centrum řízení se připisuje prodloužené míše. Dýchací pohyby slouží ventilaci plic, ale mají vliv i na posturální funkci a na držení těla. Pro dýchání jsou tedy důležité funkce nejen dýchacích svalů na hrudníku, ale i funkce posturálních svalů pohybového aparátu. Trvalé flekční držení páteře s výraznou hrudní kyfózou pak přetěžuje nejen meziobratlové ploténky, ale ztěžuje i dýchání a vede po delší době ke vzniku tvarových změn ve struktuře segmentu. Je tedy zřejmé, že poruchy dýchání vlivem sedavého a často i stresového způsobu života nejsou v dnešní době výjimkou. Špatný dechový mechanismus, v tomto případě převážně horní typ dýchání, vede kromě jiného k přetížení akcesorních dýchacích svalů, jejichž podíl je při horním typu dýchání značný. Mezi tyto svaly se řadí, jak bude uvedeno níže, také mm. scaleni. Jsou to svaly, které představují často přehlíženou příčinu klinických obtíží (Jandová 2002). Tyto obtíže se mohou zhoršovat dalším přetěžováním při déle trvajícím horním typu dýchání s usilovným nádechem, také při záchvatech kašle nebo při chronickém přetěžování skalenových svalů při paradoxním typu dýchání pacienta.

Způsobů terapeutického ovlivnění těchto svalů je několik. Jedním z nich je postizometrická relaxace těchto svalů, protože jak píše Lewit (1996), není svalů, které by se lépe uvolňovaly pomocí postizometrické relaxace, než jsou mm. scaleni. Přetěžované skalenové svaly bývají také často spojeny s bolestí v oblasti krční páteře. Jako jednu z nejčastějších příčin těchto bolestí popisuje Lewit (1996) blokády v některém z pohybových segmentů krční páteře. Jsou také známy souvislosti mezi blokádami horních žebér a spasmem právě mm. scaleni (Lewit 1996). Mobilizace krční

páteře spolu s horními žebry a okolních segmentů se pak zdá být jako další možný terapeutický přístup při léčení obtíží spojených se zvýšenou aktivitou skalenových svalů.

Ultrasonografie je dnes nejrozšířenější a nejsnáze dostupná moderní diagnostická zobrazovací metoda. Ultrazvukové diagnostické metody se začaly vyvíjet na počátku 50. let 20. století, a to po dvou samostatných liniích. Základem zobrazovacích metod, určených ke studiu morfologie zobrazovaných tkání, byla ultrazvuková průmyslová defektoskopie - metoda nedestruktivního průkazu vad materiálu. Tato metoda je založena na detekci akustických rozhraní, tj. rozhraní dvou prostředí o různých akustických impedancích. K detekci těchto rozhraní se nejčastěji používá impulsní odrazové metody. Při této metodě jsou do zkoumaného prostředí vysílány elektroakustickým měničem velmi krátké ultrazvukové impulzy a jejich odrazy na akustických rozhraních (echa) jsou tímto měničem zachyceny a po zpracování zobrazeny ([http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA\\_029-034.pdf](http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA_029-034.pdf)).

Již bylo prokázáno (Kelly a Stokem 1993, Hides 1992, Ikai a Fukunaga 1968, Tichý a kol. 2005), že ultrasonografie je cenný a hodnotný „pracovní nástroj“ pro studii svalové funkce. Tichý, Kodešová, Špringrová a Bendová (2005) se zabývali otázkou, zda po elektrostimulaci svalů pánevního dna dochází ke změnám délky těchto svalů, a pokud ano, v jakém rozsahu. Pomocí ultrazvuku v režimu B-mode měřili výchozí délky a šířku relaxovaného svalu a svalu při maximální volní kontrakci. Kelly a Stokes (1993 in Resasoltani 2000) porovnali m. tibialis anterior na pravé a levé straně a popsali, že šířka tohoto svalu není závislá na stranové dominanci horních končetin. Hides (1999 in Resasoltani 2000) popsal pomocí této vyšetřovací metody stranový rozdíl šířky mm. multifidi u skupiny zdravých osob. V jedné z dalších studií využívajících ultrasonografické vyšetření Ikai a Fukunaga (1968 in Resasoltani 2000) poukázali na vzájemný vztah mezi svalovou silou při izometrické flexi loketního kloubu a šířce těchto flexorů. Dále zjistili, že šířka flexorů loketního kloubu je o 34% větší při 90° flexi loketního kloubu nežli při jeho plné extenzi. Resasoltani, Ylinen a Vihko (1993 in Resasoltani 2000) měřili pomocí ultrasonografického vyšetření změny rozměru m. semispinalis capitis při izometrické extenzi. Velikost šířky m. semispinalis capitis byla

měřena během izometrické extenze v různých procentuálních stupních (0, 20, 40, 60, 80, 100%) maximální, vůlí řízené, kontrakce tohoto svalu. Šířka m. capitis semispinalis lineárně rostla se zvyšujícím se procentuálním stupněm maximální, vůlí řízené izometrické kontrakce m. semispinalis capitis.

Ultrasonografické vyšetření se tedy zdá být nápomocno v hodnocení jednotlivých svalů krční páteře. Je tedy možné naměřit šířku skalenových svalů u pacientů s horním typem dýchání. Dále pak je možné porovnat a popsat reakci těchto svalů na terapii postizometrickou relaxací a jakým způsobem se mění jejich šířka při mobilizaci okolních segmenů. To mě vedlo k rozhodnutí, proč jsem si vybrala toto téma diplomové práce. Ochota školených lékařů pracujících na oddělení sonografie a zároveň jejich časová tíseň hrálo nejdůležitější roli v uskutečnění této studie. Proto je počet probandů sledovaných v mé práci osmnáct a tento experiment je veden jako pilotní studie.

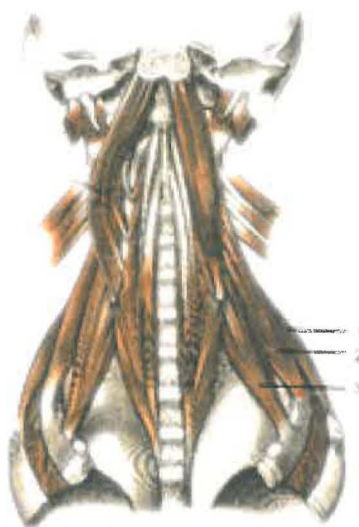


## 2. TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1. Anatomické, kineziologické a biomechanické aspekty

#### 2.1.1. Mm. scaleni

Mm. scaleni se řadí do skupiny postranních šíjových svalů, uložených paravertebrálně, spojujících krční páteř se dvěma horními žebry. Anatomicky dle Čiháka (2001) spojuje m. scalenus anterior obratle C3-C6 s prvním žebrem, m. scalenus medius spojuje C2-C7 s prvním žebrem a m. scalenus posterior spojuje C4-C6 s druhým žebrem. Mezi mm. scaleni a prvním žebrem vzniká trojúhelník, štěrbinovitá fissura scalenorum (viz. obr. 1), kterou probíhají vlákna brachiálního plexu a cévní svazek zásobující horní končetinu (arteria et vena subclavia). Mm. scaleni jsou inervováni z rr. ventrales nervorum spinalium.



Obr. 1 – převzato z Anatomischer atlas III, Toldt

- 1 – m. scalenus posterior
- 2 – m. scalenus medius
- 3 – m. scalenus anterior

Janda (1996) řadí tyto svaly do skupiny svalů se sklonem k útlumu, kdežto Lewit (1996) je naopak řadí mezi svaly s tendencí ke zkrácení. Kolář (2001) při rozpracování

vývojové kineziologie řadí mm. scaleni do skupiny svalů převážně tonických. Co se vlastní funkce mm. scaleni týče Čihák (2001) udává, že při jednostranné akci uklánějí na svou stranu a rotují na stranu opačnou, při oboustranné akci předklánějí páteř a zdvihají první a druhé žebro. Při tom nerozlišuje typ flexe (předsun a obloukovitá flexe). Véle (2006) popisuje, že při oboustranné aktivaci silně flektují krční páteř proti hrudníku s akcentací krční lordózy. Při současné aktivaci m. longus colli se lordóza nezvyšuje při flexi páteře pro její fixaci (pomocí m. longus colli). Linc (2000) se zmiňuje o scalenovém paradoxu. Ke scalenovému paradoxu dochází tím, že při předsunu hlavy dojde k přesmyknutí funkční osy scalenů za osu krční páteře. Při předsunu tak scaleni místo flexorů působí hyperlordoticky, tedy extenčně, a stávají se ve skutečnosti synergisty trapézových svalů. Basmajian (in Linc a Král 1987) který se opírá o sdělení Rapera a Thompsona píše, že mm. scaleni jsou „prime mover“ pro lateroflexi krku a synergisty pro flexi krční páteře. Dle tohoto autora se mm. scaleni při normálním dýchání neuplatňují, jsou však důležité při usilovné ventilaci plic. R. Linc a J. Král (1987) dále zdůrazňují, že mm. scaleni jsou svaly citlivé a rychle reagující na pohyby v akru, tedy zvláště na pohyby horní končetiny, které vyvolávají změny v poloze těžiště. Stačí tedy flexe či abdukce ramenního kloubu, a to nejen ipsilaterální, ale i kontralaterální, aby došlo ke zřetelné činnosti v mm. scaleni.

Skalenové svaly jsou významnými inspiračními svaly, klasicky řazené mezi akcesorní inspirační svaly. Avšak už klasické elektromyografické studie (Raper, Thompson, Shapiro a Patterson 1966) ukazují jejich primární inspirační aktivitu a funkci. Skalenotomie potom dle těchto autorů způsobuje okamžitý signifikantní pokles vitální kapacity, též dokumentující jejich primární, nejen sekundární funkci v mechanice dýchání. Simons (1983) na rozdíl od Lewita (1996) považuje mm. scaleni ne pouze za výrazné inspirační svaly, ale považuje je dokonce za primární a nikoliv pomocné dýchací svaly. Je málo známo, že scaleni jsou výrazně aktivní při dýchání ve spánku a lze je ve spánku dokonce považovat za jedny z hlavních dýchacích svalů vůbec (Jandová J. 2002). Mm. scaleni se mohou aktivovat i při výdechu, pravděpodobně tím, že pomáhají fixovat žebra při aktivaci břišních svalů (Jandová J. 2002).

### 2.1.2. Krční páteř

Krční páteř sestává ze dvou zcela odlišných segmentů. Z kranio cervikálního spojení mezi záhlavím a C2 a z úseku mezi C3 po C7. Přesto však jde o jednu funkční jednotku (Lewit 1999).

Považuje se za dané, že základní tvar krční páteře je tzv. fyziologická lordóza. V různém stupni rozvinutá běžně se vyskytující svalová dysbalance vede k tomu, že fyziologická lordóza prakticky neexistuje. Nejběžnější postavení je takové, že lordóza je omezena na horní úsek až po C4 a od obratle C5 přechází do kyfózy (Janda V. 2002). Tím se postupně mění zatížení jednotlivých segmentů s kritickým přetížením právě v úseku C4/5. Je řada dalších skutečností, které ukazují na specifitu střední krční páteře. Např. Vojta (1995) z hlediska vývojové kineziologie zdůrazňuje, že otáčivý proces se nejvíce koncentruje na 5. krční obratel, tzn. segmenty C4/5 a C5/6. Lewit (1996) poukazuje na to, že rozsah pohyblivosti v krční oblasti jako i v jiných úsecích páteře je úměrný šířce meziobratlové destičky. Ta bývá největší právě v segmentech C4/5 a také C6/7, kde je krční páteř nejpohyblivější (Lewit 1996, Kasík 2002). Meziobratlové klouby C3-7 probíhají se sklonem ventrokranálně. Dle Lewita (1996) je tento sklon okolo 45° a bývá největší mezi C2/3. Jiní autoři (Kasík 2002) uvádí tento sklon v rozmezí 40° – 70°. Toto uspořádání usnadňuje ante- a retroflexi tohoto úseku krční páteře.

Při předkyvu se anteflexe hlavy mění pouze nepatrně, dochází však k výrazné anteflexi mezi atlasem a axisem. Při flexi krční páteře je anteflexe mezi atlasem a axisem maximální, ale nastává význačná retroflexe hlavy oproti atlasu. Dle Kasíka (2002) je celkový rozsah pohybu v sagitální rovině v úrovni occiput-atlas 25° a v úrovni atlas-axis kolem 20°. Dle Lewita (1996) umožňuje atlantooccipitální skloubení pohyb do flexe a extenze o rozsahu asi 16°. Flexe je omezena kostěným kontaktem apikální části dentu o přední hranu foramen occipitale magnum. Při extenzi se kondyly occipitu opírají o zadní část massa lateralis a naklánějí atlas dorzálně.

Do rotace je rozsah atlantooccipitálního skloubení přibližně 25° na každou stranu. Z pohledu kineziologie krční páteře jako celku lze říci, že rotace začíná mezi atlasem a axisem. Po vyčerpání rotace přibližně 25° na každou stranu se pak postupně přenáší od C3 po C7, pokud je cervikothorakální přechod v kyfotickém držení. Je-li napřímený,

rotace se přenáší až po Th3 (Lewit 1996). Penning a Wilmink (1987) uvádí, že 60% – 70% axiální rotace celé páteře je dílem rotace v segmentech occiput – atlas – axis, z toho 55% rotace pochází výhradně ze segmentu C1-2. Jakmile se provádí rotace pod segment C2, dochází současně s rotací také k úklonu k téže straně následkem šikmého průběhu meziobratlových kloubů (Lewit 1996).

I lateroflexe, podobně jako rotace, vychází dle Lewita (1996) z kraniocervikálního spojení. Lateroflexe omezená na hlavové klouby, tedy „kyv“, začíná rotací axisu ve směru úklonu, při pokračující lateroflexi dochází k rotaci celé krční páteře ve směru lateroflexe s maximem v úrovni C2. Chybí-li rotace axisu, nerotují ani ostatní krční obratle. Například když trnový výběžek C2 stojí asymetricky (směřuje doprava), pak při úklonu hlavy doprava tento trn nesměruje doleva, ale dostává se pouze do střední čáry. V takovém případě tedy nerotují ani ostatní krční obratle kaudálně od tohoto obratle. Proto při obnovení pohyblivosti do úklonu v kraniocervikálním spojení obnovujeme také rotaci mezi atlasem a axisem. Naproti tomu chybějící rotace dolní krční páteře neovlivňuje rotaci horní cervikální páteře (Jirout 1970 in Lewit 1996).

Při záklonu hlavy v sedě dochází k maximální retroflexi mezi atlasem a axisem a také k retroflexi mezi záhlavím a atlasem. Při záklonu v leže na boku, při relaxaci vyšetřovaného, dochází obvykle k maximální retroflexi záhlaví proti atlasu, avšak retroflexe proti axisu je mnohem menší než v sedě (Lewit 1996).

Jedním z dalších klíčových úseků páteře se zvýšeným výskytem funkčních poruch je C-Th přechod až po Th3 – 4, kde teprve končí pohyb hlavy a krku, jak je nejlépe patrné při předklonu a záklonu (Lewit 1996). Oblast C-Th přechodu je úzce funkčně propojena s vegetativními centry v oblasti krční a hrudní páteře. C-Th přechod ovlivňuje souhrn hlubokých svalů páteře, které jsou rozhodující pro to, aby se pohyby páteře rovnoměrně rozkládaly na jednotlivé segmenty (Kříž V. 2006). Při poruše této souhry může dojít k přetížení kteréhokoliv úseku páteře. Na dokreslení klinické symptomatologie související s tímto úsekem je třeba uvést, že n. frenicus (viz. také níže) je inervován ze segmentu C4, což tedy znamená přímý vliv na dýchání a funkční stav bránice. Další důležitou skutečností také je, že ze stejného segmentu je inervován n. axillaris, zásobující mimo jiné ramenní kloub, což pomáhá vysvětlit také běžnou symptomatologii cervikobrachiální (Janda V. 2002)

### 2.1.3. Hrudní páteř

Hrudní páteř představuje nejdelší a zároveň nejméně pohyblivý úsek páteře. Hlavním důvodem je pevné spojení s hrudníkem. Meziobratlové klouby jsou lehce nakloněné, jakoby stály na obvodu kruhu, jehož střed se nalézá před těly obratlů, se sklonem okolo 60°. Jejich tvar by umožnil značnou rotaci okolo podélné osy páteře, tato rotace je ovšem omezená hlavně žebry (Lewit 1996). Předklon je omezen žebry i interspinálními vazy a záklon především šindelovitým uspořádáním kloubních výběžků a obratlových trnů, které při záklonu na sebe narážejí.

Rozdělení hrudníku na dva sektory se opírá o odlišný pohyb dolních a horních žeber. První žebra tvoří výjimku tím, že artikulují výlučně s prvním hrudním obratlem. Druhé až desáté žebro artikuluje s těly dvou sousedících obratlů tak, že střed hlavičky artikuluje s destičkou. Poslední dvě žebra se dotýkají pouze příčných výběžků (Lewit 1996). Osa rotace dolních žeber je skloněna více vertikálně, a proto se rozvíjejí více do stran proti pohybu horních žeber, jejichž osa rotace je skloněna více horizontálně, díky čemuž se pohybují více vzhůru (Véle 2006).

### 2.1.4. Dechové pohyby

Dýchací muskulaturu jako celek můžeme dle funkce rozdělit do čtyř základních skupin:

1. primární svaly inspirační: bránice jako hlavní sval, mm. levatores costarum a mm. intercostales externi jako pomocné svaly
2. akcesorní svaly inspirační: svaly šíjové - mm. scaleni, mm. suprahyoidei et mm. infrahyoidei, m. sternocleidomastoideus  
svaly hrudníku - mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorzi (při abdukci paží pomáhají forsírované inspiraci)  
svaly zádové - m. iliocostalis, m. erector spinae a krátké hluboké svaly zádové.
3. primární svaly expirační: mm. intercostales interni, m. sternocostalis
4. akcesorní svaly expirační: svaly břišní - m. transversus abdominis, mm. obliqui abdominis externi et interni, mm. recti abdominis, m. quadratus lumborum a svaly pánevního dna

svaly zádové - m. iliocostalis ( pars inferior), m. erector spinae, m. serratus posterior inferior (Véle 2006)

Z hlediska intenzity dýchacích pohybů rozeznáváme:

1. klidné dýchání – při tomto typu dýchání participují fyziologicky jenom primární dýchací svaly
2. intenzivní dýchání – tento typ vzniká spontánně v závislosti na stavu vnitřního prostředí při zvýšených metabolických nárocích. Na tomto typu dýchání se podílí již akcesorní svalstvo
3. forsírované dýchání – vzniká volným rozhodnutím bez vnitřní potřeby nebo při pocitu dechové nouze, podíl akcesorních svalů je značný

Bránice tvoří přepážku mezi cavum thoracis a cavum abdominale. Je to šlašitě svalový plochý útvar, který je kupolovitě kraniálně vyklenut v apertura thoracis inferior. U dospělých má oválný tvar, který je určen transverzálním průřezem dolního hrudníku. Je tvořena periferně masitou částí a centrálně aponeurotickým „centrum tendineum“. Masité snopce mají prakticky radiální směr. Bránici lze rozdělit podle úponů vláken na periferii na více segmentů (cípů nebo hlav) schopných samostatné funkce. Je to crus diafragmaticus upínající se na bederní páteř, úseky zvané arcada psoatica a arcada m. quadrati lumborum, upínající se na příslušné svaly (Véle 2007). Dále je to dle Žlábkova (1972) pars costalis bránice inzerující cípatě či zubovitě na kostěné nebo chrupavčité, případně kostěné i chrupavčité části kaudálních šesti, vzácně sedmi žeber (in Dvořák R., Holibka V. 2006). Zde se prokládá s podobně cípatě inzerujícími snopci m. transversus abdominis. Pro uvedený způsob charakteru inzercí těchto dvou sousedních svalů se vesměs používá termínu „interdigitace“. Toto prolínání obou svalů tvoří plošný asi dva prsty široký úponový pás (Siegelbauer 1943 in Dvořák R., Holibka V. 2006). Většinou se však používá jednoduššího funkčního rozdělení bránice na tři části. Pars sternalis – úpon bránice v oblasti dorzální plochy sternu, pars costalis – úpon bránice v oblasti žeberního oblouku a pars lumborum – úpon bránice k ventrolaterální ploše bederní páteře (Véle 2006). Možnost samostatné funkce jednotlivých bráničních segmentů je důležitá i pro vliv na posturální funkci. Segmentové uspořádání bránice umožňuje lokalizované dýchání běžně používané ve fyzioterapii, například při

lokálních poruchách plic nebo při skolióze. Nervové zásobení bránice je zajištěno párovým nervus phrenicus. Je konstituován z plexus cervicalis (C3 – C5) a obstarává motorickou inervaci bránice. Obsahuje i příměs vláken k senzitivní inervaci, na které se podílejí i kaudální interkostální nervy.

Z pohledu fyziologie lze dýchání popsat jako výměnu plynů mezi okolní atmosférou a plícemi (ventilace), výměnu plynů mezi alveolárním vzduchem a krví (difuze) a transport dýchacích plynů mezi plícemi a tkáněmi (Trojan a kol. 1999). Podrobný výklad těchto jevů přesahuje rámec této diplomové práce. Přesto však z důvodu pochopení rozdělení dýchání na fázi inspirační a expirační považuji za důležité zmínit se podrobněji alespoň o mechanismu ventilace plic.

Mezi plící a hrudní stěnou vzniká v interpleurální štěrbině proti atmosferickému tlaku podtlak – negativní tlak. Inspirace vzniká činností inspiračních svalů, které zvětší objem hrudníku snížením brániční klenby a elevací žeber a tím vytvoří v dutině hrudní podtlak. Protože plíce komunikují přes dýchací cesty s okolní atmosférou a mají elastickou stěnu, je vzduch nasáván ve směru tlakového gradientu z okolní atmosféry do plic. Proudění vzduchu trvá, dokud se nevyrovná tlak v plících s atmosferickým tlakem. Po ochabnutí napětí inspiračních svalů se rovnováha opět poruší. Tlak v dýchacích cestách se stane lehce pozitivním, proudí ve směru tlakového gradientu dýchacími cestami do okolní atmosféry a dochází k expiraci. Takto se střídá inspirace s expirací a celý dechový cyklus se opakuje s klidovou frekvencí 12 až 15 dechů za minutu (Navrátil, Rosina 2003). Dýchací funkce je řízena autonomním nervovým systémem podle okamžité potřeby organismu, ale je možno ji řídit i vůlí (viz. níže). Tento fakt je dán tím, že vůlí řízeného dechu používáme při řeči nebo zpěvu či hře na dechové hudební nástroje. Dýchání se pokládá, jak bylo výše zmíněno, za proces výměny plynů, ale s tímto pochodem je nerozlučně spojeno i rytmické kolísání celkové excitability nervové soustavy synchronně s dechovým rytmem. Lidový poznatek, že něco pozorujeme se „zatajeným dechem“ (vnímavost je v tomto stavu vyšší) potvrzuje tento stav (Véle 1994). Aktivita dýchacích svalů, které zajišťují dýchací pohyby hrudníku, je závislá na rytmické aktivitě specializovaných oblastí neuronů v CNS (Trojan a kol. 1999). Tyto neurony jsou spontánně rytmicky aktivní, ale pro zajištění souladu mezi ventilací a momentálními metabolickými požadavky organismu je nutná



neustálá účast regulačních mechanismů, které tento spontánní rytmus přizpůsobují aktuálním potřebám organismu. Řízení dýchání bylo připisováno centru v prodloužené míše. Ukázalo se však, že rytmická střídání inspirace a expirace závisí na souhře několika skupin buněk v mozkovém kmeni (Trojan a kol. 1999). Pokusy na zvířatech ukázaly, že po příčném protěti mozkového kmene nad pontem spontánní dýchání přetrvává, zatímco příčný řez těsně pod prodlouženou míchou způsobí zástavu dýchání (Trojan a kol. 1999). Léze mezi těmito místy v některých oblastech pontu a prodloužené míchy tedy způsobí poruchy dýchání.

Z pohledu kineziologického lze fázi inspirace a expirace popsat následovně: Inspirium začíná v břišním sektoru. Bránice snižuje aktivně klenbu a stlačuje tím útroby, které přenášejí tlak na páteř, pánevní dno a břišní stěnu. Nitrobřišní tlak stoupá a břišní stěna se mírně vyklenuje. Svaly pánevního dna a břišní stěny reagují aktivně na vzrůstající tlak v břišní dutině při inspiriu. Zvýšením aktivity m. transversus abdominis se sníží vyklenutí břišní stěny a vzrůstající nitrobřišní tlak přispívá ke stabilizaci páteře. Aktivita se postupně přesouvá do oblasti dolního hrudníku. Dolní žebra se aktivitou interkostálních svalů, podporovaných dle Kapandjiho (in Lewit 2006) i činností bránice, postupně rozvíjejí do stran a páteř se při tom mírně extenduje. Nakonec se rozšiřuje pohyb i do horního dýchacího sektoru. Horní žebra se zvedají a hrudník se rozšiřuje i v horním sektoru směrem vzhůru a do stran. Aktivita bránice, břišních svalů i pánevního dna během nádechu stabilizuje páteř v bederní oblasti a brání nestabilnímu podsazení pánve zhoršujícímu držení těla (Véle 2006, Kolář 2007). Výdech probíhá obdobně. Napětí ve svaích postupně klesá, prostor hrudníku se zmenšuje, bránice se opět vyklenuje a vzduch proudí z plic ven. Výdech se pokládá víceméně za pasivní pohyb (Véle 2006). Při výdechu nosem, který klade vzduchu odpor, se svaly uplatňují více. Dá se tedy říci, že při klidném dýchání probíhá činnost systému podle určitého časového plánu. Na počátku se nejvíce uplatňuje sektor dolní (břišní) a se zvyšováním intenzity dýchacích pohybů se postupně připojuje sektor dolní hrudní a nakonec i sektor horní hrudní. Vzniká určitý časový sled, kterému říkáme dechová vlna postupující zezdola nahoru při inspiraci a stejným směrem i při expiraci (Véle 1997). Tuto skutečnost vysvětluje Campbel (1970 in Lewit 1996). Dle tohoto autora je vysvětlení v mechanismu, který se uplatňuje při rozšíření hrudníku během nádechu. Rozhodující



úlohu zde pravděpodobně hraje stah svalové části bránice, která zvedá dolní žebra, pokud je centrum tendineum bránice fixováno zdola tlakem v břišní dutině (Campbell 1970, Kapandji, 1974, in Lewit 1996).

Funkce bránice při dýchacích pohybech se přirovnává k pohybu pístu. Píst se však volně pohybuje v dutině válce, kdežto bránice je ke stěnám dutiny pevně připojena a pracuje nikoliv jako píst, ale jako membránové čerpadlo a svým tahem za úpony na žebrech a na páteři a tlakem na útroby ovlivňuje konfiguraci hrudníku, osového orgánu i tvar hrudníku a tím zasahuje do posturální funkce (Véle 2006). Již Skládal 1976 (in Čumpelík J., Véle F., Veverková M., Strnad P., Krobot A. 2006) označil bránici za respirační sval s posturální funkcí a břišní svalstvo za posturální svaly s respirační funkcí. Bránice a břišní svaly pracují ve vzájemné partnerské souhře. Jejich společnou činností vzniká dynamicky vyvážený koaktivační režim, který ve spolupráci s aktivitou m. erector trunci stlačuje trup zepředu i zezadu a tím přispívá k jeho napřímení (Véle 2006). Aktivace bránice v posturálním režimu je podmínkou pro každou pohybovou činnost a její intenzita rozhoduje o tom, zda si dechová a posturální aktivita nekonkurují (Kolář 2007). Oba děje probíhají paralelně nebo probíhá synchronizace dechu s posturálně náročnější činností, či dokonce dojde k apnoické pauze a po tuto dobu je zapojeno respirační svalstvo plně ve prospěch postury za cenu krátké hypoxie (Kolář 2007). Pokud ale ležíme, není posturální aktivita zapotřebí. Stačí čistě břišní (brániční) dýchání při uvolněné břišní stěně, která se během nádechu vydouvá (Lewit, 1999). O úzkém vztahu mezi posturální funkcí a dechovými pohyby se přesvědčil také herec Alexandr (viz. také níže). Podařilo se mu odstranit nedostatek dechu, kterým trpěl na jevišti, a to aktivním zásahem do posturální mechaniky. Ovlivněním držení těla zvýšil objem vyměňovaného vzduchu a zbavil se dechových potíží při recitaci delšího monologu (in Véle 2006). Pro úzký vztah mezi bránicí a m. transversus abdominis svědčí i nedávná morfologická studie Dvořáka R. a Holibky V. (2006) prokazující přímé propojení bránice s m. transversus abdominis svalovými vlákny, o které byla zmínka výše při popisu anatomického uspořádání těchto svalů.

V předchozím textu bylo mnohokrát užito termínu „posturální funkce“ a „posturální svaly“. V tomto odstavci tedy vysvětlím, co bylo těmito termíny myšleno.

Klidová poloha těla vyznačující se určitým uspořádáním pohyblivých segmentů se nazývá postura. Udržování vychozí polohy (postury) držení těla probíhá dynamicky, přestože se jeví zevnímu pozorovateli jako statický fenomén ve srovnání s následným fázickým pohybem. Oba tyto typy se vzájemně ovlivňují a jeden přechází ve druhý (Véle 2006). Vycházím ze sdělení Jandy (1996), který rozděluje svalový systém na tonický a fázický s tím, že tonické svaly, které mají tendenci ke zkrácení, plní především činnost posturální. Jednou z rozhodujících vlastností je jejich antigravitační funkce. Od toho také Janda nazývá tyto svaly posturální. Vzniká ale otázka, od které polohy lze odvodit jejich posturální, tedy vlastní antigravitační funkci. Janda hypoteticky považuje (in Kolář 2001) za nejzákladnější polohu člověka stoj na jedné končetině. Vychází z toho, že 85% krokového cyklu stojíme na jedné noze. Svaly které se podílejí na udržení vzpřímeného stoje v dané fázi kroku, tj. ve stoji na jedné noze, považuje za svaly posturální. Je třeba si uvědomit, že svaly obou dvou systémů (fázický, tonický) mají funkci posturální. Hlavní funkční rozdíl spatřujeme v časovém řazení obou systémů do držení těla, tj. v jejich posturální integraci (Kolář 2001). Svaly které inklinují k oslabení, tzv. svaly fázické, jsou ve své posturální funkci, tedy v zajišťování držení těla, z fylogenetického hlediska mladší než svaly s tendencí ke zkrácení, tedy fylogeneticky starší (Kolář 2001).

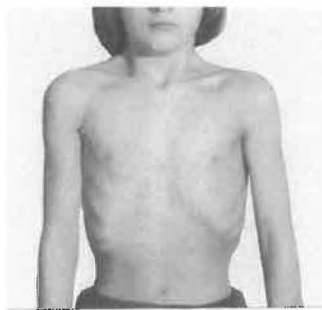
#### **2.1.5. Činnost dýchacích svalů při kašli, řeči, zpěvu, či hře na dechový nástroj**

Kašel (expektorace) je reflexní mechanismus vyvolaný podrážděním bronchů a trachey sekretem a sloužící k vyčištění dýchacích cest. V první fázi dojde k hlubokému nádechu, uzavře se glottis a následuje silná kontrakce jak primárních, tak akcesorních expiračních svalů i svalů pánevního dna, čímž se zvýší tlak v dutině hrudní i břišní. Poté dojde náhlým uvolněním glottis k „vymetení“ dráždivé cizí částice z oblastí bronchů a trachey prudkým proudem vzduchu. Při zpěvu či řeči se uplatňuje zejména prodloužený regulovaný výdech nebo i nádech. Proud vzduchu je regulován při těchto úkonech vůlí. Toto je tedy příklad vůlí řízeného dýchání, které je jinak řízeno mimovolně, autonomním systémem jak jsem se zmínila výše.

## **2.2. Porucha dechové vlny, přetížení skalenových svalů a jejich následky**

Uvažujeme-li tedy, že břišní svaly spolu s bránicí a svaly pánevního dna mají přímý vliv na posturální funkci, (Véle 2006, Skládal 1970), je zřejmý vliv dechových pohybů, ovlivňujících pohyb hrudníku a páteře, na držení těla. Dechové pohyby se proto podílejí i na vzniku bolestivých syndromů páteře označovaných jako vertebrogenní poruchy, připisované vadnému držení těla.

U některých osob je patrna převaha sektoru dolního (abdominální dýchání), u jiných osob je možno vidět větší aktivitu dolního hrudního sektoru. Nejzávažnější patogenetický mechanismus kterým poruchy dýchacího stereotypu působí na pohybovou soustavu, je dle Lewita (1996) právě horní typ dýchání. Při tomto typu dýchání se hrudník zvedá pomocí akcesorních dýchacích svalů a nerozšiřuje se. Tento způsob dýchání je nejenom málo účinný z hlediska plicní ventilace, ale způsobí přetěžování auxiliárních respiračních svalů. Je-li tato porucha málo výrazná, je patrna pouze při hlubokém dýchání. Je-li výraznější, pozorujeme ji za klidového dýchání ve vertikální poloze. Může se stát, že hrudník přetrvává trvale v inspirační postavení (Obr. 2).



Obr. 2 – převzato z Lewita 1996  
Inspirační držení hrudníku

Vidíme pak hluboké nadklíčkové jamky a kývače, skalenové svaly a horní fixátory ramenního pletence bývají napjaté. V nejtěžších případech se tato porucha objevuje i v poloze vleže na zádech (Lewit 1996).

Z průběhu snopců skalenových svalů je patrné, že se upínají na krční páteři, a proto budou mít vliv i na postavení jednotlivých segmentů páteře a hrudníku. Proto při větší zátěži těchto svalů dojde i k větší zátěži krční páteře. I když se tento vliv může zdát malý, nabude na významu, stane-li se trvalou součástí dechového mechanismu a přetrvává-li zároveň tzv. předsunuté držení hlavy viz. následující odstavec.

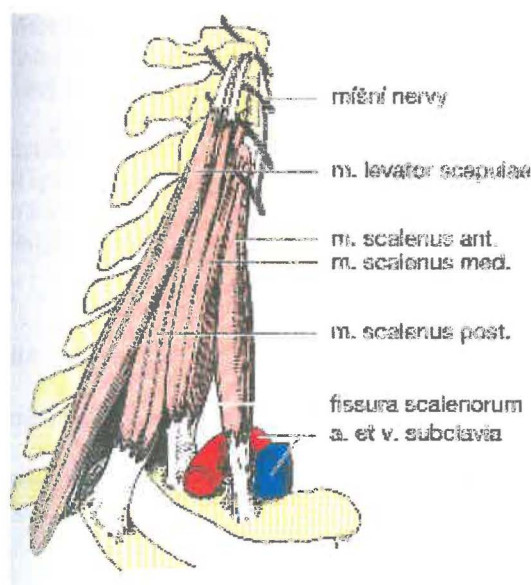
Krční páteř je nejvíce pohyblivou částí osového orgánu, a tím také nejrizikovější částí z pohledu možného poškození zevními vlivy. Nejvýznamnější poruchou v této oblasti je dle Lewita (1996) předsunuté držení hlavy a krku, které je často spojené s kompenzační hyperextenzí v kraniocervikálním přechodu. Je tomu tak proto, že i za normálního stavu bývá těžiště hlavy poněkud před opěrným bodem hlavy, a proto také nalézáme při normálním vzpřímeném držení určitou elektromyografickou aktivitu v šíjovém svalstvu (Lewit 1996). Při předsunutém držení se popsaná dysbalance spolu se zatížením krční páteře pochopitelně zvětšuje. Zatížení krční páteře se zvýší i na základě výše zmíněného skalenového paradoxu (Linc 2000), ke kterému při tomto postavení hlavy dle tohoto autora dochází. Znamená to tedy, že větší zátěž skalenových svalů vznikající při horním typu dýchání, působí na krční páteř hyperlordoticky neboli extenčně, protože tyto svaly v tomto případě pracují jako synergisti trapézových svalů. Spolu s tímto postavením hlavy také často nacházíme kraniální posun lopatek, který souvisí se změnou napětí v m. levator scapulae, který změnou své délky mění také tvar krční lordózy (Čemusová 2007). Jeho protihráči jsou v rámci povrchových svalových skupin m. sternocleidomastoideus i mm. scaleni, které obdobně jako m. levator scapulae reagují tonusovou změnou na zvýšenou zátěž. Nedá se však říci, že při zvýšeném napětí v m. levator scapulae je v jeho antagonistovi snížené napětí, tak jak bychom to očekávali z klasického pojetí svalových dysbalancí, ale často vidáme zvýšené napětí v různých částech všech těchto svalů (Čemusová 2007). Je-li patrná změna tonu těchto relativně povrchových svalů, lze předpokládat jistou dyskoordinaci hlubokých šíjových stabilizátorů (Čemusová 2007). Sníženou kvalitu posturálního chování můžeme v tomto případě popsat jako ztrátu napřímění krční lordózy s výpadkem funkce hlubokých flexorů krku (m. longus coli et capitis a hyoideální svaly) na jedné straně a zvýšeným napětím extenzorů šíje (m. rectus capitis posterior minor et major, obliquus capitis superior et inferior, semispinalis capitis et cervicis,

longissimus capitis et cervicis, splenius capitis et cervicis) na straně druhé (Lewit 1996). Tento stav je dále doplněn narůstajícím napětím povrchových flexorů, tedy převážně m. sternocleidomastoideus a mm. scaleni, které zvyšují předsunuté držení hlavy většinou společně s hypertonií m. levator scapulae (Čemusová 2007). S touto posturální poruchou je často vázáno také přetížení C/Th přechodu se zvýšenou kyfózou střední hrudní páteře se sníženou schopností rotace, které znemožňuje dostatečnou fixaci lopatek prostřednictvím středních (m. trapezius střední část, mm. rhomboidei) a dolních fixátorů lopatek (m. trapezius dolní část, m. latissimus dorsi) (Suchomel T. 2006). Nutně pak dochází k vnitřní rotaci humeru a protrakci ramen.

Zvýšené napětí skalenových svalů může omezovat úklon a tím napodobit zkrácení horní části trapézového svalu téže strany. Dále při zvýšeném napětí skalenových svalů dochází k omezení záklonu hlavy otočené k opačné straně (Lewit 1996). Zpravidla nepůsobí ve většině případech bolest přímo (Lewit 1996). Obvykle ho zjišťujeme, jak již bylo zmíněno, při zvýšeném napětí i ostatních horních fixátorů ramenního pletence. Proto zvýšené napětí v pektorálních svalech a tlaková bolestivost sternokostálních spojení horních žebér bývá spojeno s jejich přetížením. Tím lze také vysvětlit, proč zvýšené napětí ve skalenových svalech vyvolává u některých pacientů pocity úzkosti a jejich relaxace celkový pocit úlevy. Dále může být spojeno se spoušťovými body v horní části m. trapezius, m. levator scapulae a v kývači a bránici (Lewita 1996). Blokády horních žebér jdou ruku v ruce se spasmem m. scalenus anterior, medius či posterior téže strany, který mizí po odstranění blokády (Čemusová 2006). Jsou známé souvislosti mezi blokádou prvního žebra a spasmem m. scalenus anterior, klinicky se projevující bolestí na temeni hlavy a periorbitálně a palpačně citlivou kožní řasou mezi 2. a 3. prstem. Dále souvislosti mezi blokádou druhého žebra a spasmem m. scalenus medius, projevující se opět bolestí hlavy, včetně motorických projevů (menier, pseudomenier) a palpační citlivostí kožní řasy mezi 3. a 4. prstem (Čemusová 2006). Trigger point ve skalenových svalech odpovídá dobře známému bolestivému Erbově bodu a upravuje se zpravidla po PIR těchto svalů téže strany (Lewit 1996).

Přetížení skalenových svalů, či změny konzistence skalenových svalů, kostěné, vazivové a jiné anomálie v okolí, mohou dále změnit poměry ve fissura scalenorum a v okolí natolik, že se objeví příznaky tzv. „skalenového syndromu“. Skalenový

syndrom se projevuje různými senzitivními, motorickými i vazomotorickými poruchami. Může se projevit až různými paresteziemi vystřelujícími do konečků prstů, či změnami prokrvení při vzpažení horní končetiny. Při bližší analýze lze říci, že se jedná o kompresi brachiálního plexu hlavně v mezeře mezi předním a středním skalenovým svaem a jejich úpony na prvním žebrou a také mezi klíční kostí a prvním žebrem. Příčinou bývá nejčastěji porucha dechového stereotypu – horní typ (Lewit 1996).



Obr. 3 – fissura scalenorum (Dylevský 2000 )

## 2.3. Význam změny svalového napětí, kloubní blokáda

V této kapitole bych ráda vysvětlila, co je myšleno pojmem „kloubní blokáda“ a „svalové napětí“, protože již několikrát byla a ještě mnohokrát bude o těchto termínech zmínka.

### 2.3.1. Svalové napětí

Svalový tonus čili napětí je v oblasti medicínských oborů běžně užívaný pojem, ale jeho definice není snadná. Davson a Segal 1975 (in Hník 1981) definují svalový tonus jako trvale udržované napětí ve svalu, projevující se jako tuhost či odpor při jeho

natažení. Véle (1997) svalové napětí definuje jako pojem proměnlivé svalové elasticity závislé na stavu CNS. Sherrington 1909 (in Hník 1981) popisuje posturální svalový tonus tak, že dle jeho názoru je to posturální reflex, který je udržován jako stálá motorická odpověď na aferentní podněty.

Nejlepším způsobem hodnocení svalového tonu je palpace umožňující vnímání dynamické změny odporu tkáně metodou tapotement, což je francouzský výraz pro rytmické poklepávání na sval. Tímto způsobem se hodnotí šíření tlakové vlny ve tkáni svalu. Svalový tonus utlumí tuto vlnu ve svalu tím více, čím je elastičtější. Jestliže je sval atonický, vlna se při palpaci neutlumí. Palpací získané údaje jsou sice subjektivní, ale pro klinické účely směrodatné (Véle 2006). Z hlediska kvantitativního hodnocení svalového tonu obecně rozlišujeme atonii – úplné vymizení tonu, hypotonii – snížení tonu, eotonii – normální tonus a jeho zvýšení – hypertonii (Véle 2006). Tyto funkční stavy svalu vznikají na základně reflexních dějů probíhajících v organismu podvědomě jako reakce na změny zevního i vnitřního prostředí (Stupka 2001).

#### 2.3.1.1. Hypotonie

Hermachová (1999) definuje hypotonie jako nedostatečnou elasticitu, kde při palpaci nalézáme snížený odpor, sval má tendenci k nedostatečnému prokrvení a hypotrofii. Snížení tonu dle Véleho (2006) může mít příčinu jak periferní, tak centrální. Hypotonie může vzniknout i lokálně v partnerské dvojici svalů. Je-li agonista trvale zatěžován, dochází v antagonistovi k hypotonii.

#### 2.3.1.2. Eutonie

Normotonus je závislý na nastavení retikulární formace, na funkci bazálních ganglií a cerebela. Je také závislý na psychice, jako nejvyšší úrovní řízení CNS (Véle 1997). U svalů krční páteře je tonus nastavován také v závislosti na pohledu očí (Lewit 1996). Krátké intersegmentální svaly páteře mění svůj tonus již při představě pohybu (Jirout, in Véle 1997).



#### 2.3.1.3. Hypertonie

Hypertonii, konkrétněji hypertonii s hypertrofií, definuje Hermachová (1999) jako neelastický odpor v celé masě svalu, chovající se jako silný, hyperaktivní, bez schopnosti relaxace a jeho napětí není adaptabilní. Dle Véleho (1997) je nejčastější příčinou hypertonie zvýšená senzitivní aference, která může vzniknout jak iritací ve svalu, tak i v jeho okolí, anebo dokonce i ve vnitřním orgánu, který s daným svalem vegetativně souvisí. Z etiologického hlediska můžeme rozlišit příčiny svalového hypertonu na organické (spasmus jako porucha centrálního motoneuron, rigidita je pojem vyhrazený pro hypokinetickorigidní syndrom) a funkční (dysfunkce limbického systému, dysfunkce na úrovni míšního systému, hypertonus na základě vnitřní inkoordinace svalových vláken, svalové zkrácení) (Prokešová, Říha 2005).

Limbický systém je kromě jiného nejvyšším regulátorem svalového tonu a ovlivňuje práh vnímání bolesti. Predilekčními oblastmi jsou mimické a žvýkácké svalstvo, ramenní pletenec a šíje, lumbální pletenec a svaly pánevního dna. Hypertonus vzniklý dysfunkcí limbického systému spontánně nebolí. Na základě dysfunkce reflexního oblouku dochází ke zvýšenému svalovému tonu následkem opakovaného přetěžování. Hypertonus je pak zřejmě výrazem narušené funkce interneuronů na segmentální úrovni. Hypertonus na základě vnitřní inkoordinace svalu nazýváme „trigger points“ (TrP). Jedná se o izolovanou poruchu relaxace několika svalových vláken. Dále rozeznáváme svalový spasmus podmíněný bolestivou iritací. Vzniká na podkladě nociceptivního dráždění z oblasti kůže, svalu, kloubu, ale i vnitřního orgánu. Jestliže dochází ke snížení prahu dráždivosti motorické jednotky, takže sval reaguje kontrakcí na submaximální podnět, nazýváme tento hypertonus svalovým zkrácením (Prokešová, Říha 2005). Hermachová rozlišuje dále hypertonus s atrofií, který se ve svalu prokazuje jako lokální, tvrdý a často bolestivý hypertonus, sval je jakoby rozdělen do tuhých provazců a chová se jako oslabený (Hermachová 1999).

#### 2.3.2. Kloubní blokáda

Blokáda je kloubní fenomén, jde o mechanickou překážku (Lewit 1996). Nejnápadnější změnou je to, že chybí pružení v krajním postavení kloubu nebo pohybového segmentu páteře. Mluví se pak o zablokování, nebo o kloubní blokáde (Lewit 1996). Při omezení



pohyblivosti, tj. při kloubní bloádě rozeznáváme dvojí pohyb. V první řadě „funkční pohyb“, který může být vykonáván aktivně. Dále vůli kloubní „joint play“, která nemůže být vykonávána aktivně. Jde o vzájemné posuny kloubních plošek, rotace a také distrakce. Praktický význam kloubní vůle spočívá v tom, že odhaluje kloubní bloád u už tehdy, kdy je funkční pohyb ještě fyziologický (Lewit 1996). Většina kloubů má nekongruentní kloubní plošky a pro hladký vzájemný pohyb je nutné, aby zbývající prostor který se utváří během pohybu, byl vyplňován velmi pohyblivou strukturou. Takovou je meniskoid volně se pohybující mezi kloubními ploškami. Existuje možnost, že by meniskoidy mohly mezi těmito ploškami uskřínout. Wolf a Kos (1974 in Lewit 1996) ukázali, jakým způsobem k takové poruše dochází nejpravděpodobněji. Dojde-li tedy k uskřínutí meniskoidu mezi kloubními ploškami, tvrdý okraj meniskoidu si dle těchto autorů vytvoří důlek v kloubní chrupavce, ve kterém zůstane jako v pasti. Při repetitivní mobilizaci vzniká střídavý pohyb, při kterém meniskoid naráží na mnohem větší odpor ve směru uskřínutí než ve směru vyklouznutí. Překonává tak postupně nevelkou překážku do úplného uvolnění (Lewit 1996).

Tzv. hluboké intersegmentální svaly mají za normálního stavu význam pro stabilitu páteře. Reagují živě na dýchání a polykání. Mají těsný vztah k duševnímu stavu, zvláště ke stresu. Mohou být aktivovány volním podnětem, jejich reakce si však zachovává značnou míru autonomie. Zdá se, že hrají významnou roli při vzniku a přetrvávání segmentových bloád (Jirout 1997). Je známo, že tu nejde o přesně tvarované svaly s konstantními úpony, ale spíše o jednotlivé svalové elementy rozptýlené v síti vaziva spojujícího obratle, které tak dodávají vazivu schopnost reagovat reflexně (Jirout 1998). Basmajian (in Jirout 1998) je nazývá dynamickými ligamenty. Bloády jako lokální omezení pohyblivosti jednoho či více pohybových segmentů bez prokazatelné morfologické příčiny jsou častým nálezem. Sedíme-li delší dobu v nepříznivé poloze, cítíme živelnou touhu se protáhnout, rozhybat se, tj. překonávat vzniklé bloády. Prvním činitelem, způsobujícím bloády, je samo zatížení, které překračuje individuální odolnost. Nejčastější příčinou funkčních poruch a bloád, a zejména častých recidiv, je chybný stereotyp následkem nerovnováhy mezi svalovými skupinami a statické přetěžování (Lewit 1996). Například časté sezení u počítače bez pohybové kompenzace. Často zde vidíme zvýšenou kyfózu hrudní páteře spolu s předsunutým držením ramen, hlavy a krku se svalovou dysbalancí ve smyslu horního

zkříženého syndromu dle Jandy. Zpravidla pak nalézáme také horní typ dýchání s hyperaktivitou skalenů (Lewit 1996). Blokáda může být ale i reflexního původu při změnách v segmentu, například viscerální onemocnění působící nociceptivní podráždění, následkem kterého vzniká svalový spasmus v odpovídajícím segmentu. O těchto reflexních změnách bude pojednáno v kapitole 2.4.1. Tato nocicepce fixuje pohybový segment páteře a narušuje normální pohyblivost trupu. Následkem blokad jsou další funkční poruchy, zejména hypermobilita a opět blokáda v sousedních segmentech nebo ve vzdálených částech pohybové soustavy. Při trvalém stavu má omezená pohyblivost nebo hypermobilita za následek degenerativní změny (Lewit 1996).

## **2.4. Terapeutické možnosti ovlivnění skalenových svalů**

Vzhledem k rozsáhlosti problému jsou velmi rozmanité i možnosti terapie. Terapie záleží na rozboru klinických nálezů a určení významu jednotlivé poruchy. Cest k terapeutickému ovlivnění je zde tedy více. Vzhledem k hyperaktivní úloze skalenových svalů hraje horní typ dýchání zpravidla rozhodující úlohu. Terapie by tedy měla být téměř vždy orientována na změnu dechového mechanismu. Kromě změny dechového mechanismu i postizometrická relaxace skalenových svalů a mobilizace okolních segmentů jsou dle mého názoru jednou z nejčastěji používaných terapeutických metod při těchto obtížích. Dle Lewita (1996) je při bolestivém Erbově bodu relaxace mm. scaleni pomocí PIR právě metodou první volby. Pro odstranění spasmu skalenových svalů při nálezů blokad horních žeber, je naopak dle tohoto autora odstranění těchto blokad metoda první volby. Zároveň je ale potřeba si uvědomit, jak bylo popisováno výše, že dechové pohyby ovlivňují celkové držení těla. Proto by terapie měla být zároveň zaměřena na úpravu svalové dysbalance, myofasciální techniky k zajištění optimální funkce svalů, korekce postury a odstranění blokad.

Cílem této části není vyčerpávat veškeré přístupy vhodné při korekci špatného dechového stereotypu spolu s přetížením skalenových svalů, ale poukázat na to, že v této práci mnou sledovaná PIR a mobilizace krční páteře a okolních segmentů jsou jednou z možností, jak tyto obtíže řešit.

### 2.4.1. Efekt kloubní mobilizace

Mobilizační léčbu indikujeme, jestliže jsme zjistili omezení pohyblivosti kloubní, nebo pohybového segmentu páteře a považujeme-li ji za relevantní vzhledem k onemocnění pacienta (Lewit 1996). Mobilizační léčba tedy připadá v úvahu pouze u snížené pohyblivosti pohybového segmentu.

Blokáda v kloubu a zvláště v pohybovém segmentu páteře jde ruku v ruce s reflexními změnami v odpovídajícím segmentu, které budou vysvětleny v následujícím odstavci. Příkladem je výše zmíněné svalové zřetězení při blokádách horních žebber. Účinek úspěšné mobilizace je dvojitý. Obnovení pohyblivosti včetně kloubní vůle a intenzivní reflexní odezva ve všech tkáních, kde byly nalezeny reflexní změny před terapií, u nichž se předpokládá přímý vztah s blokádami. Nejvýrazněji se to projevuje ve svalstvu, kde před terapií bylo zvýšené napětí a po ní hypotonie (Lewit 1996). Je možné tedy předpokládat vymizení spasmu skalenových svalů po odstranění blokády prvního a druhého žebra stejné strany. Podle významu segmentu nebo kloubu se účinek projevuje ale i v sousedících a vzdálenějších segmentech. Jedná se tedy o složité reflexní děje, kterým bych ráda věnovala následující odstavce.

#### 2.4.1.1. Svalové, šlachové a kloubní receptory

Důležitou úlohu zde hraje propiocepce, neboli aference ze svalových receptorů, kterou si neuvědomujeme. Receptory jsou zde svalová vřeténka, která se aktivují při protažení svalu. Podobným propioceptivním receptorem, jako je vřeténko ve svalu, je i Golgiho šlachové tělísko, které se aktivuje při protažení šlachy. Dále jsou to kloubní receptory reagující na napětí v kloubním pouzdru signalizující polohu v kloubním segmentu a změnu rychlosti pohybu v kloubu (Véle 2007). Základní regulační okruh je přítomen na míšní úrovni – spinální motorický okruh (Ambler 2001). Velké neurony předních rohů míšních na kterých končí vlastní kortikospinální dráha a začínají motorické jednotky, tvoří systém alfa. Malé neurony které inervují svalová vřeténka, tvoří systém gama. Ze svalového vřeténka které se aktivuje při protažení vlastního svalu, vede myelinizované nervové vlákno typu 1a do příslušného zadního kořene míšního a dále po průchodu zadními kořeny míšními se na segmentální úrovni napojuje synapsí na dendrit vlastní

motorické buňky alfa. Facilituje tedy agonistu a inhibuje antagonistu. Komisurálními drahami proniká aktivita i do druhé strany míchy, přičemž druhostranného agonistu a jeho antagonistu facilituje. Naproti tomu šlachové tělísko, které se aktivuje při protažení šlachy, začne působit aferentními podněty inhibičně na vlastní sval a pomocí interneuronů aktivačně na sval antagonistický. Působí tedy proti funkci vřeténka (Pfeifer 2007). Agonista spolu s antagonistou tvoří partnerskou dvojici, ve které existuje vztah reciproční inhibice, kdy agonista inhibuje antagonistu (Véle 2007).

#### 2.4.1.2. Senzitivní a autonomní nervový systém

Dráha hlubokého cití (propriocepce) je vedena z příslušných receptorů ipsilaterálně do zadních provazců míšních. První neuron končí v jádrech zadních provazců v prodloužené míše. Odtud vychází neuron druhý. Vlákná se v úrovni oblongaty kříží a pokračují dále jako lemniscus medialis do talamu. Vlákná povrchového cití (bolest, chlad, teplo, částečně i dotyk) začínající v příslušných receptorech (Krauseho, Ruffiniho, Paciniho tělíska, pro bolest jsou to volná nervová zakončení) přecházejí ze zadního rohu míšního na kontralaterální stranu a vytvářejí spinotalamický trakt. Lemniscus medialis a spinotalamický trakt se v úrovni pontu vzájemně scházejí. Spojený lemniscus medialis pokračuje dále do posterolaterálního jádra talamu a odtamtud vede do zadního centrálního závitu a parietálního laloku (Ambler 2001). Důležitou úlohu hraje i autonomní nervový systém, který ovlivňuje aktivitu hladkých svalů, srdce a žláz. Eferentní část autonomního systému je dvouneuronová. První neurony – pregangliové – jsou uloženy v mozковém kmeni nebo míše. Jejich axony se spojují s druhými neurony, které jsou buď v autonomních gangliích, nebo přímo ve stěně inervovaného orgánu – postgangliové neurony. Axony těchto neuronů (postgangliová vlákna) inervují buňky efektorů. Z hlediska morfologického i funkčního se autonomní eferentní dráhy dělí na sympatikus (část thorakolumbální) a parasympatikus (část kraniosakrální). Sympatikus zabezpečuje ergotropní funkce (zvýšenou aktivitu, mobilizuje organismus v nebezpečí a stresových situacích) a je systémem převážně adrenergním (mediátorem je noradrenalin). Parasympatikus zajišťuje trofotropní funkce, umožňuje restituci sil a je cholinergním (mediátorem je acetylcholin). Hlavním podkorovým centrem autonomního nervstva je diencefalon,

především hypotalamus, který se podílí i na řízení řady funkcí somatických a endokrinních a je také součástí limbického systému. Primární funkcí hypotalamu je udržování homeostázy. Podílí se na termoregulaci, regulaci látkové výměny, vodního hospodářství, spánku, bdění, dýchání i cévní inervace (Ambler 2001).

#### 2.4.1.3. Vliv propiocepce na funkci svalu

Aktivita vzniklá podrážděním svalového vřetenka nezůstává pouze na úrovni míšní, ale postupuje dále do retikulární formace a mozečku. Na této úrovni je řízena excitabilita motoneuronů a tím pohybová koordinace. Podrážděním svalového vřetenka z retikulární formace systémem gama vláken lze svalové vřeténko dráždit nezávisle na jeho délce a tím nastavovat práh dráždivosti motoneuronů v jakékoliv poloze svalu. O tomto přednastavení excitace je informován i mozeček, aby mohl řídit pohybovou koordinaci (Véle 2007). Proprioceptivní receptory svalu vytváří vzájemné vazby mezi jednotlivými okolními a vzdálenými svaly. Šíření aktivity do okolí závisí na okamžitém stavu neuronové sítě, která může být v daném okamžiku v různém stadiu podráždění nebo útlumu podle signálů přicházejících z centra nebo periferie. V klidu jsou motoneurony svalů nastaveny na určitý stupeň excitability v závislosti na poloze, psychickém stavu, limbickém systému a dechové fázi. Inhibice se klinicky projevuje útlumem aktivity, podráždění naopak zvýšením aktivity. Zevně se tyto stavy projevují snížením nebo zvýšením klidového svalového tonu (Véle 2007).

#### 2.4.1.4. Bolest

Po úspěšné mobilizaci kloubní zjišťujeme obnovení funkce a současně i zmírnění tenze v odpovídajících svalech (Lewit 1996). Nebo jsme-li nuceni dlouhodobě držet nepohodlnou polohu, zpočátku si to ani neuvědomujeme. Až po určité době nás bolest donutí, abychom polohu změnili. Společným jmenovatelem je úzký vztah mezi napětím a bolestí v pohybové soustavě. Přímo se o tom přesvědčujeme při postizometrické relaxaci, kdy v průběhu relaxace jsme svědky toho, jak současně s úpravou napětí mizí bolest nejen ve svalu, ale i v jeho úponech, o čemž bude zmínka v kapitole 2.4.2 (Lewit 1996). Jak bylo poukázáno výše, bolest je vedena nemyelinizovanými tenkými, pomalu

vedoucími nervovými vlákny typu C, volně zakončenými ve tkáních a tenkými myelinizovanými vlákny typu A delta. Nervové vlákna typu C jsou zastoupena v menší míře i v předních rožích míšních, která běžně považujeme za eferentní. Jsou citlivá na řadu aktivátorů z nichž mnohé jsou škodlivé a působí bolest jako varovný signál (Pfeifer 2007). V takovém případě informace z C vláken obsadí spinothalamickou dráhu. Dochází k „otevření vrátek“ pro bolest, respektive k upřednostnění před základní hlubokou i povrchovou aferentací. Na úrovni míšní se mohou podle počtu a kvality bolestivých podnětů impulzy tlumit nebo naopak akcentovat (Véle 2002). Z tohoto poznatku vychází teoretické odůvodnění léčebných postupů jako například postizometrická relaxace či repetitivní mobilizace blokováného segmentu, při kterých intenzivně vysíláme aferentní podněty, které mohou svou intenzitou a četností právě vyřadit bolestivé informace a obsadit spinotalamickou dráhu (Pfeifer 2007).

Pokoušíme-li se u blokováného segmentu o pohyb ve směru omezené pohyblivosti, vyvoláme tím zvýšené napětí (Lewit 1996). V tom tkví biologická úloha bolesti. Zvýšené napětí představuje varovný signál hrozící nebezpečí. Jinými slovy – bolest se stává nociceptivním signálem přetížení. Každé lokalizované bolestivé podráždění působí v segmentu, ve kterém se nalézají bolestivá struktura. V segmentu samém pozorujeme zpravidla hyperalgickou kožní zónu, svalový spasmus, svalové spouštěcí body, bolestivé body na okostici, omezenou pohyblivost pohybového segmentu, dále také dysfunkci vnitřního orgánu. Uvedené reflexní změny často nezůstávají omezené pouze na určitý segment. Například akutní segmentová blokáda v oblasti krční páteře vyvolá spasmus m. erector spinae v oblasti celé krční páteře. Při dlouhodobém působení této patologie dojde zpravidla ke změně pohybového stereotypu, který šetří bolestivou strukturu. Tak vznikají změny pohybových stereotypů, které se fixují (centrálně) a mohou přetrvávat i tehdy, když původní porucha na periférii už odezněla. Vidíme tedy, že funkční poruchy pohybové soustavy jsou zdrojem nociceptivního podráždění, které vyvolává reflexní změny v segmentu, na suprasegmentální ale i centrální úrovni (Lewit 1996).

Pod pojmem funkční poruchy je myšlen soubor změn funkce pohybové soustavy a jím způsobené reflexní změny (Lewit 1996). Pojmem pohybový stereotyp jsou myšleny

dočasně neměnné podmíněné a nepodmíněné reflexy vzniklé na podkladě stereotypně se opakujících podnětů (Kolář 2001).

#### **2.4.2. Postizometrická relaxace**

PIR neboli postizometrická svalová relaxace je terapeutické metoda zaměřená hlavně na svalové spasmy, zejména na spouštěvé body ve svalech (TrP), u nichž je zcela specifickou metodou jejich léčení. Působí přímo na svaly, je tedy vhodné tuto metodu používat přímo při poruchách svalové funkce (Lewit 1996). V předchozí kapitole byl zmíněn vztah mezi svalovým napětím a bolestí v pohybové soustavě. Právě tento fakt vysvětluje, proč při PIR skalenových svalů mizí bolestivý Erbův bod, který je typický pro TrP v těchto svalech. Z předchozí kapitoly také vyplývá, že žádná změna v pohybovém systému není omezena pouze na lokální oblast, ve které se nachází, ale má vždy svůj projev v pohybovém systému jako celku a v tomto smyslu jej tedy i ovlivňuje. Této problematice se dotýká také Vodičková a Dvořák (in Suchomel 2006), kdy na příkladu postizometrické relaxace, provedené na jedné končetině, nacházejí změnu ve svalovém napětí na končetině kontralaterální, která je hodnocena mimo jiné změnou rozsahu v daném pohybu.

Doporučuje se tento postup (Lewit 1996): Nejprve je zapotřebí dosáhnout polohy, ve které je sval ve své maximální délce, aniž jej protahujeme, jinými slovy: dosahujeme předpětí. V této poloze vyzveme nemocného, aby proti tomuto protažení kladl odpor minimální silou (izometricky) a pomalu se nadechoval. Tento odpor držíme asi deset sekund, a potom dáváme nemocnému příkaz, aby se uvolnil a vydechoval. Je důležité vyčkat až ucítíme, že se nemocný skutečně uvolnil. Během relaxace dochází spontánně k relaxaci svalu a následnému prodloužení svalu dekontrakcí, čímž opět dosahujeme předpětí. Tento postup opakujeme třikrát až pětkrát.

Při aplikaci na skalenové svaly je poloha dle Lewita (1996) vsedě na lehátku, kdy vyšetřující stojí za pacientem. Opírá si rameno nemocného na straně postiženého svalu o svůj hrudník a fixuje horní žebra stejné strany tlakem na hrudník. Druhou rukou otočí hlavu nemocného na opačnou stranu a zakloní krk až dosáhne předpětí. Vyzve nemocného, aby se podíval k postižené straně a pomalu se nadechoval. Rukou na hlavě nemocného klademe minimální odpor proti tendenci otáčet hlavu. Poté přikážeme



pacientovi, aby se podíval k druhé straně, pomalu vydechoval a nechal hlavu klesnout dozadu. Postup se opakuje často jen dvakrát.

Prokešová a Říha (2005) tuto techniku doporučují především u svalového hypertonu, který vznikl na podkladě dysfunkce limbického systému, dále u svalového zkrácení.

### **2.4.3. Hlazení dle Hermachové**

Jedna z možností terapeutického ovlivnění přetížených skalenových svalů následkem špatného dechového stereotypu je terapeutický přístup dle Hermachové.

Hermachová vychází z toho, že ať se jedná o hypotonus či hypertonus či hypertonus s atrofií, všechny tyto odchylky mají jedno společné. Sval není schopen regulovat své napětí ani relaxovat, a tedy ani regenerovat. Právě schopnost měnit napětí je dle autorky podmínkou pro koordinaci svalové práce, pro koordinovaný pohyb. Nachází-li změněné svalové napětí, snaží se hledat důvody, proč se pohybový systém tak chová. Z co největšího souhrnu informací (anamnézy, z celkového tvaru těla a pohybového chování, z palpačního vyšetření a vyšetření kožní exterocepce) odhaduje, kde hledat chybějící funkci. Snaží se facilitovat hypotonické svaly, nejčastěji technikou hlazení, tedy stimulací svalového napětí s pomocí kožního vnímání. Dále podporuje aktivaci chybějící funkce za použití odpovídajících technik. Tato aktivace sama mnohdy způsobí, že hypertonické svaly sníží své napětí.

Dále je dle autorky důležité dosáhnout uvolnění špatného pohybového stereotypu. Čím stereotypnější, stále stejně opakovaný je pohyb, tím méně odpovídá situaci, tím více se stává zdrojem přetížení systému z jednostranné námahy a zdrojem funkčních i organických poruch (Hermachová 1999). Nejdůležitější je dle autorky naučit se vnímat sebe sama. Pokud se člověk naučí vnímat sám sebe ve vnějším prostředí, dostane se do situace, kdy je v živém dialogu se svým prostředím a učí se na něj přiměřeně reagovat (Hermachová 1999). Pro přímou regulaci svalového napětí používá Hermachová nejčastěji techniku hlazení. Stimuluje či uklidňuje zároveň kožní vnímání. Stimuluje hypotonické svaly a podporuje relaxaci svalů hypertonických. Jako další techniku využívá jemné stlačení v pomalém rytmu opakovaně. Tato technika stimuluje hypotonické svaly u hypermobilních kloubů, podporuje relaxaci svalů v okolí kloubů nestabilních a podporuje propriocepci. Teprve po dosažení dostatečně dobrého



svalového tonu, které vykazuje elasticitu, se zabývá dalšími terapeutickými kroky. Pracuje s nejmenší efektivní silou a koordinuje pohybovou reakci na podnět. Během celého procesu je třeba stále znovu a dále rozvíjet optimální kožní exterocepci a propiocepci (Hermachová 1999).

#### **2.4.4. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Kabatova technika, tak jak ji popisuje ve své knize Margaret Knott a Dorothy E. Voss „Proprioceptive neuromuscular facilitation“ (proprioceptivní neuromuskulární facilitace), patří mezi nejkompexnější facilitační metody. Základem Kabatovy metody je usnadnění pohybu pomocí signalizace z vlastního těla, ze svalového vřeténka, Golgiho orgánu, kloubních a kožních receptorů. Při této facilitaci dochází k aktivaci maximálního počtu motorických jednotek. Pohyby, které technika používá, byly převzaty z přirozených pohybů zdravého člověka. Jsou to pohyby prostorové, při kterých pracují velké svalové skupiny v několika rovinách. Pohyby horních i dolních končetin a trupu jsou uspořádány do pohybových vzorců, které mají spirální a diagonální průběh. Spirální průběh udává vzorci rotace kterou pohyb začíná, v průběhu vzorce v rotaci pokračuje a také rotací končí. Diagonální směr pohybu znamená, že pohyb kříží podélnou osu těla, což znamená, že flexe i extenze je vždy spojena s abdukci nebo addukcí. Diagonální pohyby jsou sestaveny pro horní končetiny, dolní končetiny, hlavu a krk, horní část trupu a dolní část trupu. Každá diagonála má flekční a extenční vzorec. Všechny pohyby směrem nahoru jsou popisovány jako flexe, všechny pohyby směrem dolů a za tělo jako extenze. Kabatova technika má tyto facilitační mechanismy: protažení svalu, maximální odpor, přesný úchop, trakce nebo komprese kloubu, zraková stimulace a sluchová stimulace ve formě slovních pokynů. Kabatova metoda používá pohybové vzorce při specifických technikách posilovacích ale i relaxačních. Je tedy možné aplikovat tuto metodu u pacientů s přetíženými skalenovými svaly. Tyto techniky však předpokládají dokonalé zvládnutí základních vzorců (Pavlů 2002).

Z relaxačních technik se využívá techniky kontrakce-relaxace, výdrž-relaxace, pomalý zvrát-výdrž-relaxace a rytmická stabilizace. Cílem je odstranění nebo zmírnění bolestí,

zvětšení rozsahu pohybu a snížení svalového hypertonu. Hlavními indikacemi jsou bolestivá omezení pohyblivosti v kloubech (Holubářová 2003) .

V 60. letech doplnily M. Knott a M. Voss koncept PNF o cvičební řadu, odpovídající ontogenetickému vývoji (Pavlů 2002).

#### **2.4.5. Terapie na bazi reflexní lokomoce**

Na základě vlastních pozorování a zkušeností položil základy metody resp. diagnostického a terapeutického principu v 50. letech 20. století český neurolog Dr. Václav Vojta. V CNS jsou uspořádány motorické funkce, které se objevují v téže podobě ve sledu generací. Tyto geneticky determinované složky pohybu označujeme jako motorické vzory. V motorických vzorech je zakódována funkce svalu, resp. svalových synergií, které se realizují teprve v průběhu zrání CNS (Kolář 2001). Vojtova metoda představuje neurofyzilogicky a vývojově orientovaný systém s cílem znovuoobnovit vrozené fyziologické pohybové vzory, které byly blokovány postižením mozku v časném dětství, nebo byly v důsledku traumatu ztraceny. Vojtova metoda využívá a pracuje s reflexními vzory, typickými pro časný dětský věk, a pomocí těchto se snaží aktivovat motorické funkce. Pro kliniku je zásadní, že zapojení svalů do vlastních antigravitačních funkcí se dostáváme ke zcela odlišné reflexní komunikaci mezi svaly, než máme na spinální a kmenové úrovni. Motorické programy organizované do kmenové úrovně mají reciproční charakter řízení, tzn. v odpovědi je aktivován agonista a inhibován je jeho antagonist. Aktivací vyšších zrajících etází centrální nervové soustavy se objevuje koaktivace, neboli součaná aktivita obou partnerů (Kolář 2001). Nástupem této funkční kvality dochází k útlumu reflexů vyvolaných v novorozenecké fázi vývoje. V tzv. výchozích pozicích se aplikují na přesně definované tělesné zóny manuální stimuly. Zóny na které jsou aplikovány v terapii stimuly se označují jako zóny spoušťové a Vojta jich definoval celkem dvacet. Spoušťové zóny se dělí na hlavní a vedlejší zóny, přičemž hlavní se nacházejí na končetinách a vedlejší na trupu. V principu vede podnět aplikovaný do jedné zóny k vyvolání celého reflexního vzoru. Současně s tímto motorickým projevem dochází ke značné vegetativní reakci ve vztahu k postiženému svalstvu (pocení, zčervenání kůže,

dýchání atd.). Pomocí manuálních stimulů tedy dochází k vyvolání změny držení nebo k pohybu. Toto je odvozeno od dvou základních vzorů nazývaných reflexní otáčení a reflexní plazení (Pavlů 2002). Tyto vybavené reflexní pohyby prostřednictvím proprioceptivních podnětů na určitých zónách těla ústí v definované konečné pozice.

Hlavní indikační oblastí Vojtovy metody jsou poruchy motorického vývoje u pacientů dětského věku. Kromě toho je metoda použitelná například i v terapii pacientů po transverzálních míšních lézích nebo u roztroušené sklerózy mozkomíšní. Vedle toho nachází Vojtova metoda v posledních letech uplatnění také u řady pacientů tzv. ortopedických, a to hlavně v léčbě skolióz, dysplazií kyčelního kloubu v dětském věku, dále pak v terapii i prevenci poruch pohybového aparátu ve smyslu vadného držení či tělesných asymetrií (Pavlů 2002).

Tato technika se tedy může uplatnit také v terapii špatného dechového stereotypu spolu s přetížením skalenových svalů.

#### **2.4.6. Metoda „Alexander“**

O tomto autorovi již byla zmínka při popisu souvislosti mezi posturální funkcí a dechovými pohyby. Frederick Matthias Alexander (1869–1955) vyvinul na základě vlastních zkušeností a pozorování na sobě samém „přírodně-vědecký“ koncept, který vychází ze vzájemných vztahů mezi postavením hlavy oproti trupu a funkčních schopností vnitřních orgánů jako je dýchání, zažívání, prokrvení a pohyb (Pavlů 2002). Vychází z předpokladu, že zvýšené napětí šíjových svalů způsobuje zvýšení tonu ve svalstvu trupovém a tím zhoršuje senzoriku a koordinaci. Pomocí vědomého ovlivnění svalového napětí které vede ke zlepšení postavení hlavy a rovněž tak k ovlivnění „zad“, je možné působit proti tomuto chybnému pohybovému chování. Základní dílčí cíle Alexandrovy techniky lze shrnout v následujících bodech a tyto spočívají v: dosažení optimální schopnosti těla nebolestivého, ekonomického a koordinovaného pohybu, optimálních orgánových funkcí (hlas, dýchání, zažívání, prokrvení) a v uvědomění si tělesných a duševních schopností a v dosažení vnitřní vyrovnanosti (Pavlů 2002).

Hlavní indikační oblastí jsou chronické bolesti, funkční poruchy týkající se dýchání, migrény a deprese. Kontraindikace nejsou v souvislosti s tímto přístupem uváděny žádné (Pavlů 2002).

## **2.5. Ultrasonografie**

### **2.5.1. Fyzikální princip zobrazení ultrazvukem**

Ultrazvukem rozumíme mechanické kmity o frekvenci vyšší než je frekvenční mez slyšitelnosti lidského ucha, tj. vyšší než 20 kHz. Pro diagnostické účely se však používá vysokých frekvencí v megahertzové oblasti. Ultrazvukové kmity se pružným prostředím šíří formou vlnění, v měkkých tkáních a tekutinách lidského těla formou vlnění podélného. Jen v kostech se ultrazvuk šíří formou vlnění příčného.

Každé prostředí, ať živé či neživé, je z akustického hlediska charakterizováno několika parametry. Nejdůležitějšími z nich jsou rychlost šíření ultrazvuku daným prostředím, útlum a akustická impedance. Pro tekuté prostředí, jemuž jsou do určité míry analogické měkké tkáně lidského těla, závisí rychlost šíření ultrazvuku na modulu objemové pružnosti a hustotě prostředí. Při průchodu ultrazvukového vlnění pružným prostředím se jeho intenzita snižuje, dochází k útlumu. Se vzrůstající ultrazvukovou frekvencí se útlum zvyšuje. Tato skutečnost ovlivňuje volbu ultrazvukové frekvence pro požadovanou hloubku vyšetření. Třetí základní veličina je akustická impedance, neboli ultrazvukový vlnový odpor. Akustická impedance má pro ultrazvukové zobrazení rozhodující význam, protože rozdíly akustických impedancí dvou tkání významně ovlivňuje velikost odrazu a lomu ultrazvukových vln na jejich rozhraní.

V diagnostice se využívá odražených vln, kdy intenzita odrazu je tím větší, čím je větší hustota vyšetřovaného prostředí. UZ vlnění se kompletně odráží od kosti nebo od plynu, tzn. že nelze vyšetřit orgány za skeletem nebo za plynem. Používané frekvence jsou 2-15 MHz. Sondy 2-5 MHz se používají k zobrazení hlubších struktur a sondy 5-15 MHz se používají na povrchovější struktury.

([https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zc/Prolog\\_recenze.pdf](https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zc/Prolog_recenze.pdf), Hrazdírka 1993)

### **2.5.2. Hlavní typy ultrazvukového zobrazení**

Nejjednodušším typem ultrazvukového obrazu je jednorozměrné zobrazení A, charakterizované sledem výchylek časové základny osciloskopu. Poloha výchylky odpovídá místu odrazu, její amplituda množství odražené akustické energie (označení A je z anglického Amplitude: odrazy modulují amplitudu výchylek). Tento typ zobrazení je dosud používán v oftalmologii. Rozhodujícím mezníkem ve vývoji ultrazvukových diagnostických metod však bylo zavedení dvojrozměrného zobrazení, označovaného jako zobrazení B (z anglického slova Brightness - jas: zachycené odrazy modulují jas stopy na obrazovce). V současné době se výhradně využívá zobrazení B dynamického typu s rychlým způsobem snímání a širokou stupnicí šedi (128-256 stupňů šedi). Jeho podstatou je vytvoření postupné série obrazů vyšetřované oblasti, umožňující její souvislé přehlédnutí včetně možnosti sledování pohybu. Obecně lze říci, že dynamické B zobrazení tvoří základ ultrazvukové diagnostiky tím, že poskytuje základní morfologické informace, tj. informace o odrazivosti jednotlivých tkáňových struktur vyšetřované oblasti (Hrazdira, Skotáková 2004).

### **2.5.3. Diferenciace odrazivosti jednotlivých tkání**

I při konstantním nastavení akustických parametrů zobrazení je odrazivost jednotlivých tkání různých jedinců jiná. Souvisí to především se somatickým typem vyšetřovaného a s útlumem signálu vmezeřenými tkáněmi. Určitou možnost srovnání poskytují histogramy odrazivosti zvolené oblasti vyšetření. Jedná se o grafické znázornění rozložení intenzit odrazů v průřezu zvolené plochy. Znázornění histogramu je možné jen na zmrazeném obrazu a dovoluje porovnat odrazivost několika zvolených oblastí daného akustického řezu vyšetřovanou tkání. Největší diagnostickou cenu má srovnání histogramů různých oblastí téhož ultrazvukového obrazu (Hrazdira 1993).

### **2.5.4. Ultrasonografie v muskuloskeletální medicíně**

Ortopedie, traumatologie a sportovní lékařství jsou obory, které začaly ultrazvukové zobrazování využívat až v posledních letech. Hlavní důvody byly dva: silná odrazivost

kostí pro ultrazvukové vlny a relativně malá rozlišovací schopnost starších přístrojů. Teprve metodika ultrazvukového vyšetření novorozenecké kyčle, kterou zavedl v roce 1983 rakouský ortoped prof. Graf, probudila zájem ortopedů o tuto vyšetřovací techniku. Také zavedení přístrojů pracujících v reálném čase vybavených vysokofrekvenčními sondami otevřelo nové možnosti ultrasonografie v těchto oborech. Další možnosti otevírá vyvinutí dvourozměrného zobrazovacího systému, dosud využívaného pod názvem B zobrazení. Rozvojem tohoto principu vznikla současně velmi složitá zobrazovací technika, která je zcela neinvazivní. První oblastí ortopedie v níž se ultrasonografie uplatnila, byla diagnostika vrozené luxace a dysplázie kyčlí novorozenců, kde zcela nahradila rtg vyšetření. Ultrasonografie zde vyplňuje mezeru mezi klinickým vyšetřením, založeným především na manuálních metodách a konvenční radiodiagnostikou, která zobrazuje především mineralizované struktury. Artrosonografie znázorňuje oblasti kloubů, jejich měkké části i kostní povrchy. Vyšetřovací možnosti vnitřních částí kloubů jsou omezeny, leží-li v akustickém stínu kostních struktur. Základní statické vyšetření v základních rovinách je doplněno dynamickým vyšetřením pohybu kloubu. K nejčastěji vyšetřovaným kloubům patří kloub ramenní (obr. 5) a kloub kolenní. Zde ultrazvukové zobrazení menisků v mnoha případech nahrazuje artrografické zobrazovací postupy.

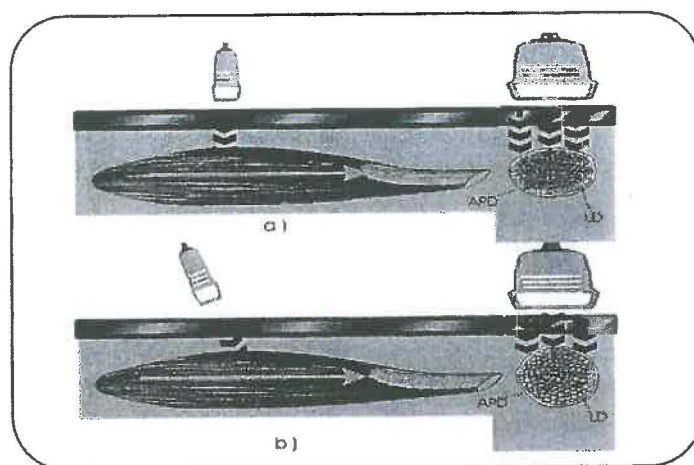
([https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141\\_1606.html](https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141_1606.html), Hrazdira, Skotáková 2004, Hůževka 2005)

Ultrasonografie v muskuloskeletální medicíně se používá při poranění svalů a ostatních měkkých částí a to diferencovaně podle jejich echogenity. Dále se používá u zánětlivých onemocnění, kde lze poměrně spolehlivě prokázat tekutinu v kloubní dutině nebo okolí, dále patologické změny na vazech, svalech v širší vyšetřovací oblasti při vyšetřování např. ramenního a kolenního kloubu. Podle intenzity rozlišujeme jednotlivé tkáňové struktury na hyperechogenní, izoechogenní a hypoechogenní. Vazivová chrupavka a vazivové struktury s bohatou kolagenní složkou (kloubní pouzdra, intermuskulární septa) jsou výrazně echogenní. Hyalinní chrupavka je naproti tomu velmi málo echogenní až anechogenní. Ve srovnání s těmito strukturami vykazuje svalová tkáň střední odrazivost. Bylo by přenějšší ji popsat jako odrazivě relativně chudou strukturu, protkanou čárkovitými, pravidelnými odrazově hustšími strukturami.

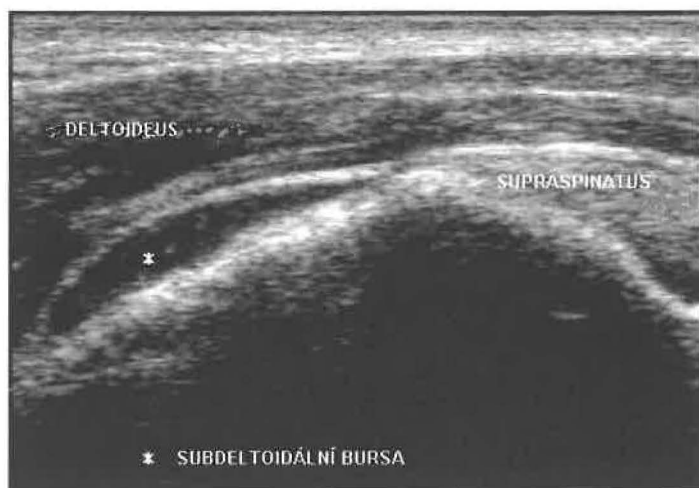


Svaly jsou ohraničeny hladkými, odrazovými zónami, které odpovídají svalovým fasciím. Svalová činnost ve smyslu kontrakce sledovaná dynamicky má svůj sonografický ekvivalent v rozšíření a zhuštění odrazů (Hrazdira 1993). Ultrasonografie svalů může odhalit trhliny ve svalech, které se jeví jako výrazně hypoechogenní a normální strukturu narušující obrazy. Poranění s tvorbou hematomu se jeví jako ohraničené anechogenní ložisko s akustickým zesílením na zadní straně. Během léčení dochází k postupnému zvyšování echogenity poraněné oblasti. Svědčí to o tvorbě fibrosní tkáně - jizvy, která může být patrná i po delším časovém odstupu od poranění. Šlachy mají echostrukturu výrazněji echogennější, což umožňuje relativně snadnou identifikaci zánětlivých nebo traumatických změn (Hrazdira, Skotáková 2004, Hrazdira 1993).

Ultrazvuková diagnostika spočívá ve vytváření akustických řezů vyšetřovanou oblastí. Tyto řezy vedeme nejčastěji ve třech hlavních směrech: podélně, příčně a šikmo. Podélné řezy vedeme buď v rovině sagitální nebo frontální. Pokud vyslané impulzy nejsou kolmé k povrchu svalu, šířka svalu na ultrazvukovém obrazu se přímo úměrně zvýší zvýšenému úhlu dopadu (obr. 4). Proto při jakémkoliv ultrazvukovém měření by měl vyšetřující dávat pozor na sklon úhlu sondy vůči povrchu svalu (Hrazdira 2003).



Obr. 4 Velikost svalu snímaného sondou kolmo ke svalu (a), a velikost svalu snímaného sondou šikmo na sval (b). LD – podélný rozměr, APD – anteroposteriorní rozměr.



Obr. 5 Echogram ramenního kloubu

Měkké části pohybového aparátu lze dnes zobrazit i jinými moderními metodami, jako je CT nebo MRI, ovšem za cenu většího zatížení pacienta a především za cenu vyšších nákladů. Ultrasonografie se proto jeví jako snadno dosažitelná zobrazovací metoda, v některých případech základní, ve většině případů však doplňující klinické vyšetření a usnadňující správné stanovení diagnózy. Ultrazvukové zobrazovací i dopplerovské metody se staly významnou součástí lékařské diagnostiky, kde často nahradily mnohem rizikovější a invazivní metody. Jsou považovány za bezpečné, jak pro pacienta, tak pro vyšetřující personál, a během čtyř desetiletí používání a vývoje nebyl zaznamenán žádný případ významnějšího poškození pacienta, při němž by bylo možno jednoznačně prokázat jako hlavní příčinu působení ultrazvuku (American institut of ultradound, AIUM - stanovisko ke klinické bezpečnosti - 1993). V tomto stanovisku se dále praví, že i kdyby se nějaký škodlivý účinek objevil v budoucnosti, diagnostický přínos těchto metod při uvážlivém používání vysoce převažuje toto možné riziko.



([http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA\\_029-034.pdf](http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA_029-034.pdf)).

Úspěšnost ultrazvukové diagnostiky je vázána jak na vyšetřovací techniku tak na interpretaci získaných obrazů. Na rozdíl od ostatních moderních zobrazovacích metod, kde obraz vytvoří přístroj podle zvoleného programu, u ultrasonografie se na tvorbě obrazu podílí významnou měrou sám lékař manipulací s vyšetřovací sondou.

Vyžaduje to jednak značnou manuální zručnost, jednak dobré odborné a technické znalosti. Hlavní nedostatky, s nimiž se u lékařů začínajících ultrazvukovou diagnostiku setkáváme, lze shrnout do následujících bodů:

- nedostatečné znalosti topografické anatomie (sonoanatomie)
- neznalost mechanismu zobrazovacího procesu
- neznalost obsluhy přístroje
- nedostatečná zručnost při manipulaci s vyšetřovací sondou

V ultrasonografii má stejnou hodnotu jako odborné vědomosti manuální zručnost při vlastním vyšetření a dobrá prostorová představivost. Jen vyváženost obou těchto vlastností vede ke správné interpretaci ultrasonogramů a k omezení falešně negativních i falešně pozitivních nálezů, snižujících věrohodnost ultrasonografie jako diagnostické metody. ([www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zc/5.\\_Mozna\\_rizika\\_ultrasonografickych\\_metod.pdf](http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zc/5._Mozna_rizika_ultrasonografickych_metod.pdf))

### 3. CÍL PRÁCE

1. Cílem práce je ozřejmit vliv PIR a mobilizace blokováných segmentů na skalenové strany.
2. Zároveň popsat změnu šířky skalenových svalů před a po terapii PIR a před a po mobilizaci blokováných kostovertebrálních skloubení a okolních segmentů.
3. Porovnat průměrné změny po terapii mezi pravou a levou stranou v rámci jedné terapeutické techniky, dále tyto dvě techniky porovnat mezi sebou.

### 4. HYPOTÉZY

1. Předpokládám vzájemnou souvislost (funkční vztah) mezi horním typem dýchání a přetížením skalenových svalů a mezi blokádami horních žeber a spasmem skalenových svalů téže strany.
2. Po odstranění blokády kostovertebrálního skloubení a okolních segmentů páteře předpokládám změnu šířky (na šikmém řezu) spolu s odstraněním hypertonu stejnostranných skalenových svalů v definované úrovni pátého krčního obratle.
3. Předpokládám rozdílnost naměřené šířky skalenových svalů v definované úrovni pátého krčního obratle před a po terapii PIR skalenových svalů.

## **5. METODIKA PRÁCE**

Tato práce je vedena jako pilotní studie. Vstřícnost klinického pracoviště a ochota školených lékařů pracujících na oddělení sonografie hrála nejdůležitější roli v uskutečnění této studie a při výběru počtu probandů.

### **5.1. Výzkumný soubor**

Ze skupiny pacientů navštěvujících pravidelně rehabilitačního lékaře na adrese Revoluční ulice 20 byli vybráni pacienti s horním typem dýchání. Sledovaná skupina v mé diplomové práci je tvořena ženami ve věku 40 až 60 let. Počet 18 probandů a ne více byl vybrán z důvodu časové tísně MUDr. Tiché, která posléze provedla veškerá ultrasonografická vyšetření těchto žen na sonografickém oddělení v nemocnici Na Františku za pomoci Prim. MUDr. Petra Dobíška. S jejich souhlasem a vedením studie proběhla.

Kritéria výběru:

Věk: 40–60 let

Pohlaví: ženy

Okruh populace: výběr probandů z ordinace rehabilitačního lékaře na Praze 1

U pacientů nejsou diagnostikovány neurologické poruchy typu CMP, primární svalová onemocnění, tumorózní onemocnění či psychiatrická onemocnění. Všechny pacientky byly podrobeny kineziologickému rozboru za účelem zjištění svalové dysbalance a blokových segmentů a pro zařazení do dvou skupin. U všech pacientek je patrný horní typ dýchání s přetížením skalenových svalů. Závěry vyšetření jednotlivých pacientek jsou uvedeny v kapitole 5.5.

## **5.2. Organizace výzkumu**

K ultrasonografickému vyšetření dojde před a po terapii. Poloha pacientek je během měření v poloze na zádech s hlavou ve středním postavení a podloženými dolními končetinami. Měření je provedeno pokaždé stejnou osobou, ve stejnou denní dobu v rozmezí od 15 do 17 hod. Po nasnímání svalu bilaterálně v relaxované poloze na zádech pomocí ultrazvuku (měření I. - před terapií) následuje u devíti pacientek PIR mm. scelení dle Lewita bilaterálně a u devíti pacientek mobilizace blokováných segmentů dle Lewita a Mojžíšové. Pacientky byly do těchto dvou skupin rozděleny na základě kineziologického rozboru. Jedna skupina se skládá z pacientek s blokádami prvního či druhého, popřípadě obou dvou vertebrocostálních skloubení, druhá skupina se skládá z pacientek bez blokády prvních dvou vertebrocostálních skloubení. Poté dojde k opětovnému nasnímání svalu (měření II. – po terapii) bilaterálně v relaxované poloze na zádech.

## **5.3. Měřicí metody**

Šířka skalenových svalů bude snímána vždy v šikmém řezu ve výši pátého krčního obratle na obou stranách, diagnostickým ultrazvukovým systémem EnVisor firmy Philips v režimu B-mode, který je dle výrobce určen k vyšetřování a hodnocení živých tkání s možností měření vzdáleností, plochy a objemů. Rok výroby 2003 s vyjádřením o shodě roku 2001. Chyba měření uvedená výrobcem je 1.0 mm. Hodnocení a odečítání výsledků bude prováděno na zastaveném obraze (viz. příloha). Ke snímání svalu bude použita multifrekvenční lineární sonda o frekvenci 5-12 MHz s preferencí 8 MHz, šířka sondy 38 mm.

## **5.4. Analýza dat**

V této práci budu hodnotit naměřené hodnoty u jednotlivých pacientů na základě jejich kineziologického rozboru. Dále budu porovnávat změny hodnot (neboli jejich rozdíl)

naměřené před a po terapii u jednotlivých pacientů. Porovnám průměrné změny po terapii mezi pravou a levou stranou v rámci jedné terapeutické techniky a tyto dvě techniky porovnám mezi sebou. Pomocí T-Testů určím statistickou významnost naměřených hodnot.

### **5.5. Vyšetření a provedení terapie, ultrazvukové měření u jednotlivých pacientek**

U všech pacientek byl proveden kompletní kineziologický rozbor. Tyto rozborů jsou k dispozici v soukromém zařízení MUDr. Kyrálové, Revoluční 20, Praha 1. V této práci uvádím pouze výběr informací týkající se problematiky diplomové práce. U všech pacientek, kde byla provedena mobilizace Cp do lateroflexe či rotace, byla tato terapie provedena dle Lewita vsedě na lůžku. Mobilizace vertebrocostálních skloubení byla provedena dle Mojžíšové, tedy 1-3 vertebrocostální skloubení vsedě na lůžku, nižší segmenty v leže na zádech. PIR byla provedena vsedě na lůžku dle Lewita. U pacientky 6 byla patrna hypestezie PHK od laterální plochy předloktí po laterální plochu zápěstí, jinak bylo u všech pacientek neurologické vyšetření bez patologického nálezu. U všech pacientek byl podepsán informovaný souhlas pacienta, který však pro anonymitu není součástí diplomové práce.

#### *1) Pacientka 1: r. 1948*

Pacientka přichází s paresteziemi konečků všech prstů na levé horní končetině včetně dorzální strany levého zápěstí, dále s bolestmi levého ramenního kloubu, který bolí při velké zátěži (např. nošení břemen) uvnitř ramenního kloubu spíše z dorzální strany. Tyto obtíže trvají od října 2006. Dále pacientka uvádí obtíže s krční páteří - iradiace do PHK již dlouhodobě, pacientka nevzpomíná kdy začaly bolesti poprvé, bolest se šíří po zevní straně horní končetiny do úrovně loketního kloubu, iradiace se vyskytuje při zatížení končetiny, při práci. V klidu bolesti nemá, v noci bolesti nemá.

OA – fr. klíční kosti dx před 20ti lety., před 15ti lety fr. zápěstí dx. – léčeno dlahou

Jinak anamnéza pro tuto práci bezvýznamná

#### Vyšetření:

Převažuje horní hrudní dýchání. Flekční držení trupu, hlava v předsunu, mírně rotována vpravo. Svalová nerovnováha v oblasti pletenců ramenních a Cp ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do lateroflexe vlevo pro bolest lokálně ve výši C3/4 na pravé straně, do lateroflexe vpravo pro bolest levého ramenního kloubu při úponu m. trapezius dále do rotace vlevo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem při hyperaktivitě m. SCM, obloukovitá F (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) svalová síla bilat. st. 4. Palpačně hypertonus m. SCM, m. levator scapulae a horní část m. trapezius více vlevo a mm. scaleni více vpravo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Palpačně bolestivý proc. spinosus C2, vpravo bolestivý Erbův bod, vlevo bolestivý m. trapezius pars cranialis. Joint play ramenního kloubu všemi směry bilat. v normě. Blokáda AO skloubení do lateroflexe bilat, C1/2, C2/3 do rotace vlevo, C2-4 do lateroflexe vpravo. Dále 1.-4. kostovertebrálního skloubení vlevo a 1. kostovertebrálního skloubení vpravo.

Měření I. (viz. metodika práce) – **sin. 10,4 mm, dx. 10,6mm**

#### Terapie:

Mobilizace AO skloubení do lateroflexe bilat. v leže na zádech, C1/2, C2/3 do rotace sin., C2-4 do lateroflexe dx v sedě dle Lewita, dále mobilizace 1.-4. kostovertebrálního skloubení sin a 1. kostovertebrálního skloubení vpravo dle Mojžíšové.

Měření II.(viz. metodika práce) - **sin. 10,2mm, dx. 10,4mm**

Pacientka se po terapii cítí „jakoby uvolněná“, lateroflexe Cp bilat bez bolesti. Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

## 2) *Pacientka 2: r. 1952*

Pacientka přichází s bolestmi v oblasti šíje vlevo. Bolesti začaly v létě v r. 2004, vznikaly převážně během pohybu LHK, postupně se bolesti začaly šířit po levé straně krční páteře za levé ucho a levé oko, dále do levé tváře. Obtíže přetrvávají dodnes. Vznikají při zatížení LHK a během pohybu Cp převážně do rotace bilat.

OA – Od r. 2000 trpí migrénami, které začínají bolestí na temeni více vlevo, poté se šíří do levé tváře, oka a čela.

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

### Vyšetření:

Pacientka s horním typem dýchání. Dynamika Cp omezena do F na tři prsty, lateroflexe více vpravo, rotace více vpravo. Dynamika Thp omezena do lateroflexe bilat v Th1 – 8. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 2, sin st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy prováděn předsunem s rotací vpravo, obloukovitá F se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) dx. st. 4, sin st. 3+. Palpačně diagnostikován hypertonus m. trapezius pars cranialis více vlevo, mm. scaleni bilat., m. SCM bilat s TrP při úponu svalu na proc mastoideus vlevo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Erbův bod bolestivý vpravo. HAZ zóna v oblasti m. trapezius pars cranialis vlevo kaudálně po 2. žebro, kraniálně podél levé strany Cp, jinak oblast Cp a ramen bez bolesti. Blokáda AO skloubení do F, dále do lateroflexe a rotace dx., C1/2 do rotace bilat, C2-6 do lateroflexe dx., sternoclavikulární skloubení sin. kaudálně a ventrodorzálně, 1.-3. kostovertebrálního skloubení bilat. Sledována neurologicky pro migrény.

Měření I ( viz. metodika): **sin. 12,1mm, dx. 14,1mm**

### Terapie:

Mobilizace AO skloubení do F, do lateroflexe a rotace dx., C1/2 do rotace bilat, C2-6 do lateroflexe dx. vsedě dle Lewita a mobilizace SC skloubení sin. kaudálně a

ventrodorzálně dle Lewita. Dále mobilizace 1.-3. kostovertebrálního skloubení bilat. dle Mojžíšové.

Měření II. (viz. metodika): **sin. 11,2mm, dx. 11,1 mm**

Pacientka cítí ihned po terapii úlevu na levé straně krční páteře, bolesti v této oblasti včetně Erbova bodu vpravo vymizely. Vymizení hypertonu mm. scaleni vpravo. Pro tuto práci dále nesledována.

### 3) *Pacientka 3: r. 1960*

Pacientka přichází s bolestmi pravé lopatky, bolesti popisuje „jakoby vně lopatky“, a s bolestmi na zadní straně pravého ramenního kloubu. Tyto bolesti se vyskytují při zatížení PHK již dlouhodobě. V říjnu 2006 se objevily parestezie konečků 2. a 3. prstu vpravo, poté i vlevo. Tyto obtíže se vyskytují vždy při zatížení končetiny. Dále tenzní bolesti hlavy, frekvence 1/týden, od mládí. Někdy se bolesti šíří za oči bilat., někdy bolí pouze pravá strana hlavy. Bolesti se stupňují k večeru.

OA – r. 1982 autonehoda – zhmožděnin DKK, bez lékařského vyšetření, jinak bezvýznamná

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

#### Vyšetření:

Hrudník v nádechovém postavení s horním typem dýchání. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do lateroflexe a rotace vlevo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat dx. st.2, sin. st. 1. Aktivní a pasivní rozsah pohybu ramenního kloubu bilat. bez omezení. Joint play ramenního kloubu všemi směry bez patologie. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem a patrným tremorem. Obloukovitá F Cp dle Jandy se svalovou silou (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4-. Palpačně hypertonus mm. scaleni, m. trapezius pars cranialis, m. levator scapulae, m. pectoralis minor vše více vpravo a při úponu m SCM bilat., dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Bolestivý proc.spinosus axis a Erbův bod vpravo, dále TrP na m. subscapularis



vpravo a na bránci. Blokáda AO skloubení do F a lateroflexe bilat., C1/2 do rotace bilat., 3-6 do lateroflexe dx., sternoklavikulární skloubení všemi směry dx., Th1-4 do F, 1. kostovertebrálního skloubení vpravo, 2. a 3. kostovertebrálního skloubení vlevo.

Měření I. (viz. metodika): **sin. 10,6 mm, dx. 12,1 mm**

Provedená terapie:

Mobilizace AO skloubení do F a lateroflexe bilat. v leže na zádech, C1/2 do rotace bilat., 3-6 do lateroflexe dx., Th1-4 do F vsedě, sternoklavikulárního skloubení všemi směry dx. vleže na zádech, mobilizace pravé lopatky vleže na břiše dle Lewita, 1. kostovertebrální skloubení dx. a 2. a 3. ž kostovertebrálního skloubení sin. dle Mojžíšové.

Měření II. (viz. metodika): **sin. 10,5 mm, dx. 11,0 mm**

Pacientka se cítí unavená, lépe se jí dýchá. Odstranění blokády viz provedená terapie bylo úspěšné. Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni vpravo. Pacientka pro tuto práci dále nesledována.

#### 4) *Pacientka 4: r. 1947*

Pacientka přichází s bolestí P ramenního kloubu. Bolesti lokalizuje uvnitř ramenního kloubu a pod lopatkou. Bolesti jsou převážně při ABD i F v průběhu celého pohybu, již dlouhodobě. Úleva je vždy v klidu. V noci bolesti nemá. Dále občasné bolesti na temeni hlavy. Bolesti se vyskytují přibližně 2x do měsíce. Musí si vždy vzít analgetikum, jinak se bolesti rozšíří za oči a postupně do celé hlavy. Takto se bolesti vyskytují již několik let. Vyvolávací moment pacientka neví.

OA – 09/ 2006 – TEP pravého kyčelního kloubu, jinak bezvýznamná

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

Vyšetření:

Pacientka celkově hypotonická, převažuje horní typ dýchání. Scapula alata sin. Dynamika Cp omezena do lateroflexe bilat., do F na 3 prsty. Dynamika Thp omezena bilat. do lateroflexe v oblasti Th1 – 7. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro

svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem, svalová síla při obloukovité F (mm. scaleni, m. logus colli et capitis) bilat. st. 4-. Oblast Cp a ramen palpačně nebolestivá. Erbův bod nebolestivý. Hypertonus v oblasti horní části m. trapezius bilat., více však vpravo, m. levator scapulae více vlevo, mm. scaleni, mm. pectorales a SCM bilat. Blokáda AO skloubení do rotace, lateroflexe a flexe bilat., C2-6 do lateroflexe vpravo, sternoklavikulární skloubení bilat. všemi směry, omezené pružení Th1 – 7 do extenze. Bunkční blokáda 3. – 6. kostovertebrálního skloubení vpravo, 1. kostovertebrálního skloubení bilat.

Měření I. (viz. metodika): **sin. 9,13 mm, dx. 9,75 mm**

Terapie:

Mobilizace AO skloubení do rotace, lateroflexe a flexe bilat., C2-6 do lateroflexe dx, SC skloubení bilat. všemi směry, Th1 – 7 do extenze. Dále 3. – 6. kostovertebrálního skloubení vpravo a 1. kostovertebrálního skloubení bilat. dle Mojžíšové.

Měření II.(viz. metodika): **sin. 8,68 mm, dx. 9,60 mm**

Bolest P ramenního kloubu přetrvává. Mobilizace Th 1-7 do E neúspěšná, jinak terapie úspěšná. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pacientka pro tuto práci dále nesledována.

#### 5) *Pacientka 5: r. 1950*

Pacientka přichází pro občasné bolesti C/Th přechodu a hrudní páteře bez iradiace, více vlevo. Bolesti se vyskytují po delším sezení a při větší námaze. Jsou dlouhodobé, nevzpomíná na počátek bolestí. Poslední 2 měsíce se intenzita zvýšila přibližně na 3x v týdnu, pacientka řeší ibuprofenem. Dále občasné bolesti hlavy, bolest lokalizuje do oblasti temene více vlevo, vznikají při delším sezení v práci často spolu s bolestí v oblasti C/Th přechodu.

OA – Před 5ti lety OP pro tumor v oblast P mammy, jinak bezvýznamná

Jinak pro tuto práci bezvýznamná.

Vyšetření:

Převažuje horní hrudní dýchání, výrazná Th kyfóza. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do rotace bilat. a do lateroflexe více vpravo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem s lehkou rotací vpravo. Obloukovitá F Cp se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4. Palpačně zvýšen tonus mm. scaleni a m. SCM více vlevo, dále u všech zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu, Erbův bod bolestivý vlevo. Blokáda AO skloubení do lateroflexe a rotace bilat., sternoklavikulárního skloubení všemi směry vlevo, C2–4 do lateroflexe vpravo a 1. kostovertebrálního skloubení vlevo, Th1–7 do extenze omezené pružení.

Měření I. (viz. metodika): **sin. 12,1mm, dx. 11,7mm**

Terapie:

Mobilizace AO skloubení do lateroflexe a rotace bilat., SC skloubení všemi směry sin., C2–4 do lateroflexe dx., Th1–7 do extenze dle Lewita. Dále 1. kostovertebrálního skloubení sin. dle Mojžíšové.

Měření II. (viz. metodika): **sin. 11,3 mm, dx. 10,5 mm**

Mob. Th1 – 7 neúspěšná, jinak terapie úspěšná. Vymizení hypertonu mm. scaleni vlevo. Erbův bod vlevo nebolestivý. Pacientka pro tuto práci dále nesledována.

#### 6) *Pacientka 6: r. 1950*

Pacientka přichází s bolestí L ramenního kloubu. Bolest lokalizuje na zevní straně kloubu dále po laterální ploše humeru. Tato bolest je kontinuální přes den i v noci, při pohybu LHK se bolesti zvýší. Obtíže s ADL. Bolesti vznikly náhle před třemi měsíci. Dále bolesti v oblasti Cp s iradiací do spánků, za oči a tváře bilat., více vpravo. S malou intenzitou se tyto obtíže vyskytují neustále, při nachlazení nebo únavě se intenzita zvyšuje a pacientka je nucena vzít analgetikum. Obtíže trvají přibližně 9 let. Počátek popisuje v souvislosti s úrazem PHK.

OA – 02/1997- fr. P humeru – řešeno operativně, po půl roce – sutura n. radialis dx.,  
jinak bezvýznamná

Jinak pro tuto práci bezvýznamná.

#### Vyšetření:

Pacientka s nádechovým postavením hrudníku s horním typem dýchání. 2 jizvy na anterolaterální straně P humeru nebolelivé se srůsty kraniálně. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do lateroflexe bilat a do rotace vlevo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Hypestezie PHK od laterální plochy předloktí po laterální plochu zápěstí, jinak neurologicky bez patologie. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem s tremorem. Obloukovité F se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, longus colli et capitis) bilat. 4-, m. sternocleidomastoideus bilat. 4. Palpačně citlivý proc spin. C2. Bolestivý Erbův bod vlevo, krátké extenzory Cp více vlevo, m. SCM v celém průběhu bilat. více vlevo, m. trapezius pars cranialis vlevo – iradiace bolesti do L ramene, m. masseter vlevo, m. subscapularis vlevo. Hypertonus u všech zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu výraznější vlevo. Blokáda AO skloubení do rotace a lateroflexe dx., C5–7 do rotace sin., C3–7 do lateroflexe dx., sternoklavikulárního skloubení všemi směry sin, AC kloubu ventrodorzálně i kraniokaudálně sin, 1. 4. a 5. kostovertebrálního skloubení vlevo a 4. kostovertebrálního skloubení vpravo.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 12,9 mm, dx. 11,3 mm**

#### Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. vsedě dle Lewita

Měření II. (viz metodika): **sin. 12,9 mm, dx. 11,1 mm**

Pacientka stále velmi bolestivá v oblasti krku a šíje vlevo včetně Erbova bodu vlevo.

Hypertonu mm. scaleni bilat. přetrvává. Pro tuto práci dále nesledována.

7) *Pacientka 7: r. 1952*

Pacientka přichází s chronickými bolestmi hlavy a Cp. Bolest se šíří z Cp do celé hlavy, vlevo je bolest intenzivnější, bez iradiace do končetin. Počátek bolesti nejčastěji ráno, občas v souvislosti se změnou počasí i v průběhu dne. Frekvence bolesti v souvislosti se stresem přibližně 4x týdně. Dále od 35 let trpí migrénami. Migrenózní bolest vždy sym. na celé hlavě, frekvence 4 – 6 krát do roka.

OA – R. 2005 – EEG nález migrenózního ložiska, jinak bezvýznamná

Jinak pro tuto práci bezvýznamná.

Vyšetření:

Převažuje horní typ dýchání, předsunuté držení těla, pravé rameno i lopatka níž, Cp oploštělá. Dynamika Cp omezena do flexe na dva prsty, do rotace bilat., do lateroflexe bilat., při lateroflexi vlevo bolest při levé straně temena. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat. st. 1. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí s lehkým předsunem hlavy. Při obloukovité F Cp svalová síla (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) dle Jandy bilat. st. 4. Palpačně Erbův bod lehce bolestivý bilat., hypertonus m. trapezius pars cranialis a m. levator scapulae bilat. více vlevo, dále u všech zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. HAZ zóna v celém průběhu Cp po levé straně, dále m. trapezius pars cranialis vlevo. Blokáda AO do rotace bilat, C1 – 6 do lateroflexe dx, sternoklavikulárního skloubení vlevo všemi směry, 4. žebra kostovertebrálního skloubení bilat.

Měření I. (viz metodika): **sin. 9,65 mm, dx. 10,3 mm**

Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. vsedě dle Lewita

Měření II. (viz. metodika): **sin. 9,63 mm, dx. 9,29 mm**

Pacientka se cítí dobře, bilat. Erbův bod bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

8) *Pacientka 8: r. 1946*

Pacientka přichází pro chronické bolest šíjového svalstva bilat, občas až bolesti hlavy. Bolesti jsou lokální v oblasti m. trapezius pars cranialis intenzivněji na levé straně. Vyskytují se při jakékoliv zátěži horních končetin přibližně 3x týdně. Občas přejdou do bolesti hlavy, která se šíří spíše z Cp symetricky do oblasti temene.

OA – r. 1995 operace štítné žlázy, r. 1999 fr. pravého klíčku

Jinak pro tuto práci bezvýznamná.

**Vyšetření:**

Pacientka s nadváhou. Převažuje horní typ dýchání s pohybem ramen kraniokaudálně. Svalové dysbalance ve smyslu vrstevného syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do flexe na 1 prst, do rotace bilat. sym. se souhybem do E, do lateroflexe bilat. Pasivně omezen šikmý záklon vlevo pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat dx st. 1, sin. st. 0. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem, svalová síla dle Jandy při obloukovité flexi (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat st. 4-. Erbův bod bolestivý vpravo, jinak oblast Cp a ramen palpačně nebolestivá, hypertonus horní části m. trapezius a m. levator scapulae bilat.více však vlevo, mm. scaleni vpravo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Blokáda sternoklavikulárního skloubení dx., AO skloubení do rotace a lateroflexe bilat., C1/2 do rotace dx., C3 – 6 do lateroflexe dx, omezená hybnost lopatky vpravo. Blokáda 3 a 4 kostovertebrálního vpravo.

Měření I. ( viz. metodika): **sin. 10,3 mm, dx. 11,3 mm**

**Terapie:**

PIR mm. scaleni bilat. vsedě dle Lewita

Měření II. (viz. metodika): **sin. 9,78 mm, dx. 11,2 mm**

Pacientka se cítí dobře, Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni vpravo. Pro tuto práci dále nesledována.

9) *Pacientka 9: r. 1956*

Pacientka přichází s občasnými bolestmi v C/Th přechodu bilat. převážně po zátěži, občas bolesti v Thp mezi lopatkami též při zátěži. Při těchto obtížích pacientka popisuje pocit „jakoby se musí narovnat“. Bolesti jsou lokálního charakteru. Všechny tyto obtíže jsou dlouhodobé, nevzpomíná na počátek bolestí. Frekvence bolesti jsou přibližně 3 dny, poté týden bez bolesti.

*Anamnéza* – pro tuto práci bezvýznamná

**Vyšetření:**

Horní typ dýchání. Výrazný C/Th přechod, oploštělá hrudní kyfóza, pravé rameno níž. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, E probíhá v AO skloubení, do lateroflexe sin. menší rozsah, do rotace vpravo se souhybem do E. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Stereotyp F Cp provádí předsunem s hyperaktivitou m. SCM. Obloukovitá F bilat. se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) st. 4. Hypertonus mm. scaleni bilat., dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Erbův bod bolestivý vlevo. Segment Th2 – 5 do E zvýšená joint play, Th5 – 12 se snížením joint, rotace bilat. Th2 – 7 se zvýšeným odporem, lateroflexe a flexe v normě. Funkční blok C1/2, C2/3 do rotace dx., C2/4 do lateroflexe dx., C/Th do rotace bilat.

**Měření I.( viz.metodika): sin. 11,5 mm, dx. 10,2 mm**

**Provedená terapie:**

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

**Měření II.( viz metodika): sin. 10,9 mm, dx. 9,40 mm**

Erbův bod vlevo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

*10) Pacientka 10: r. 1955*

Od léta 2006 popisuje pacientka bolesti hlavy v oblasti spánků bilat, dále v oblasti hlavových kloubů. Bolesti jsou lokálního charakteru, nastupují během dne často v souvislosti s dlouhým sezením u počítače a se stresem v práci. Bolesti se vyskytují tak 3x v týdnu, o víkendu bolesti buď nejsou, nebo jsou menšího charakteru.

OA – r.1983 pád na lyžích, fraktura Th11, r. 1999 pád na ledu na oblast kostrče  
Jinak pro tuto práci bezvážnamná

**Vyšetření:**

Pacientka s převládajícím horním typem dýchání. Hlava postavena v úklonu vpravo a rotaci vlevo. Svalová dysbalance ve smyslu vrstevného syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do E prováděna zákyvem v AO, do lateroflexe bilat.více vlevo a do rotace vlevo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 2, sin. st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem s hyperaktivitou m. SCM. Při obloukovité F Cp svalová síla (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) dx.4, sin 4- s tremorem. Palpačně hypertonus m. trapezius horní část bilat. více vpravo, dále m. SCM a mm. scaleni vpravo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle vrstevného syndromu. Bolestivý Erbův bod vpravo, spušťový bod v oblasti m. pectoralis major vpravo, TrP v oblasti bránice. Blokáda 5. kostovertebrálního vpravo, C1/2 a C2/3 do rotace vlevo, C2-6 do lateroflexe dx, AO do lateroflexe bilat., sternoklavikulární skloubení bilat. všemi směry.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 11,8 mm, dx. 13,0 mm**

**Terapie:**

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,89 mm, dx. 12,0 mm**

Pacientka má v době terapie výše popsanou bolest hlavy. Po terapii popisuje úlevu, Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni vpravo. Pro tuto práci dále nesledována.



*11) Pacientka 11: r. 1957*

Pacientka přichází s dlouhodobými opakovanými bolestmi Cp, nevzpomíná si na první obtíže. Bolesti se vyskytují při dlouhém stání či sezení, bez iradiace, v celém průběhu Cp. Zhoršují se ke konci dne. Při jakémkoliv pohybu Cp pacientka popisuje krepitace v této oblasti. Úleva v leže na zádech, či podložení hlavy pomocí HKK. Poslední 2 měsíce se tyto obtíže vyskytují téměř každý den.

Anamnéza pro tuto práci bezvýznamná

**Vyšetření:**

Oploštělá Th kyfóza, hlava držena v předsmunu. Převažuje horní typ dýchání. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty a do rotace více dx. Pasivní pohyb do lateroflexe omezen bilat. na 10°. Pasivně omezen šikmý záklon pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat. st. 1. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Stereotypy F Cp dle Jandy prováděn předsmunem s hyperaktivitou m. SCM. Obloukovitá F Cp prováděna s tremorem při svalové síle (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) dle Jandy st. 4- bilat. Palpačně bolestivý proc. spinosus axis, sternoklavikulární skloubení vpravo, Erbův bod bilat., hypertonus oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Blokáda AO skloubení do rotace a lateroflexe vlevo, C2-6 do lateroflexe vpravo, C2-6 do rotace vpravo, sternoclavikulární skloubení bilat. vpravo všemi směry, 1. kostovertebrálního vlevo, Th 1-6 omezení joint play do flexe.

Měření I. (viz. metodika): **sin. 11,4 mm, dx. 10,1 mm**

**Terapie:**

Mobilizace AO skloubení do rotace a lateroflexe sin., C2-6 do lateroflexe dx., C2-6 do rotace dx., SC skloubení dx. všemi směry, Th1-6 do E dle Lewita. 1. kostovertebrálního sin dle Mojžíšové.

Měření II. (viz metodika): **sin. 10,7 mm, dx. 9,14 mm**

Blokáda C2-6 do lateroflexe vpravo přetrvává, jinak terapie úspěšná. Bolest Erbova bodu vpravo přetrvává, vlevo bez bolesti. Hypertonus mm. scaleni bilat. přetrvává. Pacientka cítí úlevu ve smyslu „zlehčení dýchání“. Pro tuto práci dále nesledována.

#### *12) Pacientka 12: r. 1952*

Pacientka přichází pro bolesti C/Th přechodu bez iradiace a pro bolest pod levou lopatkou. Tyto obtíže trvají neustále minimálně 3 roky. Bolesti se v souvislosti se zvýšenou zátěží či změnou počasí rozšiřují do L části Cp, do levého ucha a oka. Dále od r. 1980 trpí pacientka migrénami. Začátek provází vždy žaludeční nevolnost bez vomitu, poté se do 15 minut spustí migrenózní bolest. Ta se šíří od Cp do levé půlky hlavy. Frekvence zpočátku 1x/půl roku. Postupně se frekvence zvyšovala. Poslední 3 roky migrény přes zimu téměř každý den, v létě 1/týdně. V zimě r. 2005 byla hospitalizována pro nadužívání valetolu. Od té doby indikován relpax a obtíže se vyskytují s menší intenzitou. Pravidelně 2x/rok podstoupí rehabilitace. Bolesti hlavy vždy dočasně ustoupí. Bolesti L lopatky přetrvávají neustále.

OA – r. 1988 pád na hlavu, bez hospitalizace, v mládí autonehoda na motorce, opět bez hospitalizace, jinak bezvýznamná.

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

#### **Vyšetření:**

Pacientka s nádechovým postavením hrudníku, převažuje horní hrudní dýchání. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy s dominancí svalového zkráce vlevo. Dynamika Cp omezena do F na 2 prsty, do lateroflexe více vpravo, do rotace vpravo. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 1, sin. st. 2.. Stereotyp F Cp dle Jandy prováděn předsunem s rotací vpravo. Obloukovitá F Cp bilat se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) st. 4. Palpačně oblast Cp nebolestivá, Erbův bod nebolestivý, m. serratus anterior bolestivý vlevo. Hypertonus oboustranně u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu více vlevo. Blokáda AO skloubení do flexe a lateroflexe vpravo, C1/2, 2/3 do rotace vpravo, C2-4 do lateroflexe vpravo,

1. kostovertebrálního bilat. Levá lopatka snižená pohyblivost dle Lewita. Neurologicky sledována pro migrény.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 12,4 mm, dx. 11,7 mm**

Terapie:

Mobilizace AO skloubení do flexe a lateroflexe vpravo, C1/2, 2/3 do rotace vpravo, C2-4 do lateroflexe vpravo, levá lopatka, Th1-7 do E dle Lewita. 1. kostovertebrálního bilat. dle Mojžíšové.

Měření II. ( viz metodika): **sin.10,0 mm, dx. 9,85 mm**

Terapie úspěšná. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

### *13) Pacientka 13: r. 1946*

Pacientka přichází pro časté bolesti hlavy. Bolest je lokalizována do zátylku a často přejde v bolest hlavy, která je symetrická na obou stranách. Frekvence bolestí není pravidelná, obtíže jsou v závislosti na námaze a na nedostatku spánku. (1x/14 dní chodí na masáže šíje, pokud dlouho vynechá, tyto obtíže se také objeví) Bolest trvá přibližně 3 dny, poté úleva. Dále od 17 let trpí migrénami, které se šíří z Cp do očí, intenzivněji vždy na pravé straně. V té době obtíže až obden, provázeny vomitem, nevolností. Před dvěmi lety změna indikace farmak, nyní frekvence bolestí 1x/týdně. Dále se před 3 dny se objevila bolest na levé straně hrudníku, pacientka pociťuje úzkost, dále pocit „píchání“ u sternu. Bolest bez iradiace do HKK.

OA –V pěti letech nehoda, srážka s tramvají, komoče mozku, hospitalizována.

Jinak pro tuto práci bezvýznamná.

Vyšetření:

Hrudník v nádechovém postavení, převažuje horní typ dýchání. Výrazný C/Th přechod, pravá lopatka s odstávajícím dolním úhlem. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do F na dva prsty, do rotace bilat., do E, kdy pohyb provádí zákyvem. Aktivní pohyb do lateroflexe

bilat. omezen pro svalové zkrácení horní části m. trapezius bilat. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem, obloukovitá flexe není plynulá se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4. Palpačně bolestivý Erbův bod bilat., hypertonus oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Blokáda AO skloubení do rotace a lateroflexe vlevo, C1/2, 2/3 do rotace bilat., C2-6 do lateroflexe vpravo, acromioclavikulární skloubení vpravo ventrodorzálně, sternoclavikulární skloubení vlevo všemi směry, dále blokáda 3, 4, 5 kostovertebrálního vlevo, 1 a 4 kostovertebrálního vpravo. Omezení joint play v oblasti Th2-6 do F, Th7-9 do extenze. Neurologicky sledována pro migrény.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 11,2 mm, dx. 9,80 mm**

Terapie:

Mobilizace AO skloubení do rotace a lateroflexe sin, C1/2, 2/3 do rotace bilat., C2-6 do lateroflexe dx, AC skloubení dx. ventrodorzálně, SC skloubení sin. všemi směry, Th2-6 do F, Th7-9 do E dle Lewita. Dále mobilizace 3, 4, 5 kostovertebrálního sin., 1 a 4 kostovertebrálního dx. dle Mojžíšové.

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,98 mm, dx. 8,35 mm**

Pacientka se cítí dobře, bolest na hrudníku se zmírnila. Bolest Erbova bodu bilat. bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

#### *14) Pacientka 14: r. 1949*

Pacientka přichází s obtížemi v oblasti Cp a bolestí v oblasti šíjových svalů bilat. Tyto obtíže začínají v průběhu noci, k ránu ji obtíže probudí. Bolesti se šíří z oblasti šíje do temene a za pravé ucho. Někdy tyto obtíže v průběhu rána zmizí, někdy trvají celý den. Pacientka není schopna identifikovat za jakých okolností se obtíže mění. Již okolo 12ti let spí se stejným polštářem. Dále v oblasti Cp pocity krepitace během pohybu všemi směry. Dále má pacientka obtíže s občasným „bodnutím“ v oblasti mezi lopatkami symetricky na obou stranách. Vždy v souvislosti s nádechem, vždy přes den, v noci tyto obtíže nepociťuje. Bolesti trvají po dobu jednoho týdne poté 2 měsíce bez obtíží.

OA – Hyperfunkce štítné žlázy.

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

Vyšetření:

Pacientka s horním hrudním dýcháním, pravé rameno výš. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do lateroflexe bilat., F Cp rozsahově neomezena, Cp v celém průběhu ale neodvívá, pohyb provádí v C/Th přechodu s výraznou prominencí C7, dále omezení do rotace a lateroflexe sin. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 2, sin. st. 1. Stereotyp F Cp provádí předsunem, při obloukovité F tremor se svalovou silou (mm. scaleni, m. logus colli et capitis) bilat. st. 4-. Palpačně bolestivý Erbův bod vpravo, jinak oblast Cp a ramen nebolestivá. Hypertonus mm. scaleni vpravo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. HAZ zóna v oblasti zátylku vpravo. Blokáda AO do F a lateroflexe vlevo, C1/2 do rotace bilat., C3/4 do rotace vpravo, C3/4 do lateroflexe vpravo, C/Th přechod do rotace vlevo, 4. a 5. kostovertebrálního bilat., 1. kostovertebrálního vpravo. Omezená joint play Th1-9 do E.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 10,9 mm dx. 12,0 mm**

Terapie:

Mobilizace AO do F a lateroflexe sin, C1/2 do rotace bilat., C3/4 do rotace dx., C3/4 do lateroflexe dx, C/Th přechod do rotace sin, Th1-9 do E dle Lewita. Dále 4. a 5. kostovertebrálního bilat. a 1. kostovertebrálního dx. dle Mojžíšové.

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,81 mm dx. 10,5 mm**

Pacientka se cítí dobře, Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni vpravo. Pro tuto práci dále nesledována.

15) *Pacientka 15: r. 1958*

Pacientka přichází s občasnými bolestmi hlavy. Bolest je lokalizovaná na temeni hlavy, občas se šíří do celé hlavy symetricky. Bolest je vyvolána dlouhým sezením či déle trvajícím flekčním držením hlavy, někdy bolest nastoupí ihned po ránu, přejde po

analgeticích (ibuprofen). Dříve, kdy pracovala jako krejčová, měla tyto obtíže každý den. Poslední 2 roky a nyní má bolesti přibližně 3x v týdnu.

Anamnéza pro tuto práci bezvýznamná.

Vyšetření:

Pacientka s horním typem dýchání, levé rameno níž s odstávajícím dolním úhlem lopatky, pravé rameno ve vnitřní rotaci. Předsunuté držení těla. Dynamika Cp omezena do extenze, do flexe na 1 prst, pohyb vychází z C/Th přechodu, do lateroflexe a do rotace pohyb omezen více vpravo. Pasivně omezen šikmý záklon pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat. st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy prováděn s předsunem. Obloukovitá F Cp se svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4. Palpačně lehce bolestivý Erbův bod bilat., jinak Cp a oblast ramen bez bolesti. Hypertonus mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus a m. trapezius pars cranialis více vlevo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Blokáda AO do lateroflexe vpravo, C3-6 do lateroflexe vpravo, C/Th přechodu do rotace vpravo acromioclavikulární skloubení vpravo ventrodorzálně.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 11,2 mm, dx. 9,74 mm**

Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,80 mm, dx. 9,68 mm**

Pacientka se cítí dobře, Erbův bod bilat. bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

*16) Pacientka 16: r. 1946*

Pacientka přichází pro bolest hlavy a Cp. 30 let trpí migrénami s frekvencí přibližně 1x za dva týdny. Bolesti začínají tlakem za pravým okem, poté se šíří na čelo více vlevo, za levé ucho a do oblasti šíje opět vlevo. Dále občasné iradiace do pravé lopatky, bolest se šíří po zadní straně lopatky. Tyto obtíže vznikají bez jasné příčiny, trvají týden,

(pacientka bolest tlumí analgetiky), jsou závislé na jakém koliv pohybu PHK, poté ustanou. V noci obtíže nemá.

OA –Srdeční chlopenní vada, hypertenze, dříve 180/120, nyní kompenzace na 130/80 torrů.

Jinak pro tuto práci bezvýznamná

Vyšetření:

Pacientka s horním typem dýchání, oploštělá Th kyfóza, výrazný C/Th přechod, hlava v předsunu. Svalová dysbalance ve smyslu horního skříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do extenze, do flexe na dva prsty, do lateroflexe více vlevo, do rotace bilat. Pasivně omezen šikmý záklon pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy bilat. st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem, pohyb není plynulý. Obloukovitá F Cp se sv. silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4. Palpačně hypertonus mm. scaleni a m. trapezius pars cranialis bilat, m. sternocleidomastoideus, m. erector spinae, m. levator scapulae vždy více vpravo. Erbův bod mírně bolestivý vpravo, jinak Cp a šíje palpačně bez bolesti. Blokáda AO skloubení do rotace vlevo, do lateroflexe vpravo, C3-6 do rotace vlevo a lateroflexe vpravo, sternoklavikulární skloubení vpravo všemi směry, 4. a 5. kostovertebrálního vpravo.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 11,8 mm, dx. 10,1 mm**

Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

Měření II. ( viz metodika): **sin. 10,6 mm, dx. 9,16 mm**

Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

*17) Pacientka 17: r. 1960*

Pacientka přichází pro bolesti hlavy, které se objevily přibližně před 5 lety. Bolest hlavy je symetrická, většinou nastoupí odpoledne či v pozdějších denních hodinách.

Poslední 3 měsíce bolesti až 5x v týdnu, řeší analgetiky – ibuprofenem. V noci bolesti nemá. Dále se před 6 měsíci objevily bolesti hlavy migrenózního charakteru – bolest opět symetrická po celé hlavě, vomitus a nauzea, vzniká přibližně 2x/měsíc, většinou se vyvine z výše zmíněné bolesti hlavy.

Anamnéza pro tuto práci bezvýznamná

Vyšetření:

Napřímená páteř v celém průběhu, bez fyziologických křivek páteře, scapula alata sin. Převažuje horní hrudní dýchání. Dynamika Cp omezena do lateroflexe bilat. pro zkrácení m. trapezius pars cranialis a do E. Pasivně omezen šikmý záklon bilat. pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 2, sin. st. 1. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem. Obloukovitou F provádí svalovou silou dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) dx. st. 4, sin. st. 4-. Palpačně zvýšen tonus m. SCM bilat., m. trapezius pars cranialis bilat., mm. scaleni více dx., Erbův bod bolestivý vpravo, bolestivý trn C2. Blokáda C2-4 do lateroflexe dx. Neurologicky sledována pro migrény.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 10,8 mm, dx. 12,8 mm**

Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,73 mm, dx. 11,1 mm**

Pacientka se cítí dobře, Erbův bod vpravo nebolestivý. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

*18) Pacientka 18: r. 1950*

Pacientka přichází pro obtíže v oblasti C/Th přechodu. Bolesti v této oblasti pociťuje jako „namožené svaly“, bez iradiace. Vyskytují se v závislosti na zátěži a při delší chůzi, řeší analgetiky – ibuprofen. Jsou již dlouhodobé. Bolesti hlavy nemá.

OA – léčena pro hypertenzi



Jinak pro tuto práci bezvýznamná

Vyšetření:

Převažuje horní hrudní dýchání, asym. postavení ramen- pravé níž, výrazná Th kyfóza. Svalová dysbalance ve smyslu horního zkříženého syndromu dle Jandy. Dynamika Cp omezena do F na dva prsty, do lateroflexe a rotace více sin. Pasivně omezen šikmý záklon vpravo pro svalové zkrácení mm. scaleni dle Jandy dx. st. 2, vlevo bez omezení. Stereotyp F Cp dle Jandy provádí předsunem, při obloukovité F Cp svalová síla dle Jandy (mm. scaleni, m. longus colli et capitis) bilat. st. 4. Bolestivý Erbův bod dx., jinak oblast Cp a ramen nebolelivá. Palpačně hypertonus mm. scaleni více vpravo, dále oboustranně symetricky u zkrácených svalů dle horního zkříženého syndromu. Blokáda AO skloubení do F a lateroflexe sin., C1/2 a C2/3 do rotace sin., C/Th přechod do rotace sin., sternoklavikulární skloubení vpravo všemi směry.

Měření I.( viz. metodika): **sin. 9,89 mm, dx. 12,1 mm**

Terapie:

PIR mm. scaleni bilat. v sedě dle Lewita

Měření II. ( viz metodika): **sin. 9,55 mm, dx. 9,31 mm**

Pacientka se cítí dobře, Erbův bod vpravo bez bolesti. Vymizení hypertonu mm. scaleni bilat. Pro tuto práci dále nesledována.

## 6. VÝSLEDKY

Tab. č. 1 – naměřené hodnoty na levé straně

LEVÁ STRANA							
Pacient	MOBILIZACE			PIR			
	před (X1)	poté (X2)	X1-X2	před (Y1)	poté (Y2)	Y1-Y2	
1	10,4	10,2	0,2				
2	12,1	11,2	0,9				
3	10,6	10,5	0,1				
4	9,13	8,68	0,45				
5	12,1	11,3	0,8				
6				12,9	12,9	0	
7				9,65	9,63	0,02	
8				10,3	9,78	0,52	
9				11,5	10,9	0,6	
10				11,8	9,89	1,91	
11	11,4	10,7	0,7				
12	12,4	10	2,4				
13	11,2	9,98	1,22				
14	10,9	9,81	1,09				
15				11,2	9,8	1,4	
16				11,8	10,6	1,2	
17				10,8	9,73	1,07	
18				9,89	9,55	0,34	
Průměrná hodnota z X1-X2			0,873	Průměrná hodnota z Y1-Y2			0,784
Rozptyl			0,418	Rozptyl			0,378
Směrodatná odchylka			0,647	Směrodatná odchylka			0,615
Hladina významnosti T-testu			0,0025	Hladina významnosti T-testu			0,0034

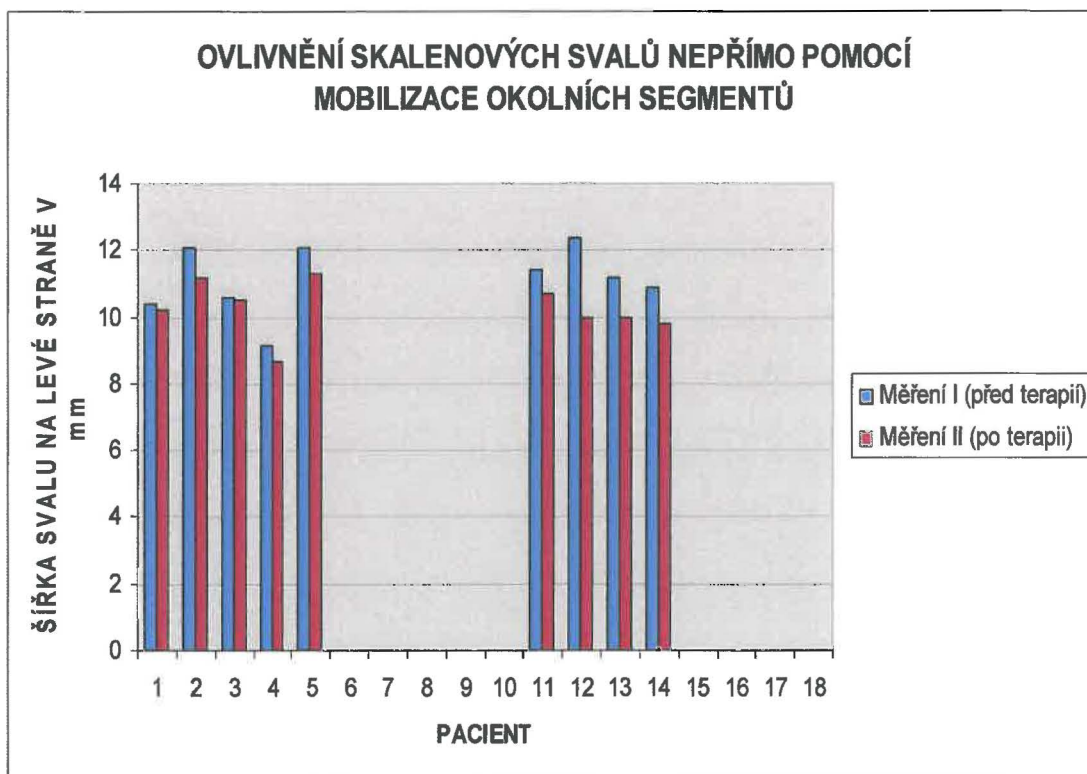
Naměřené hodnoty jsou uvedeny v mm

Tab. č. 2 – naměřené hodnoty na pravé straně

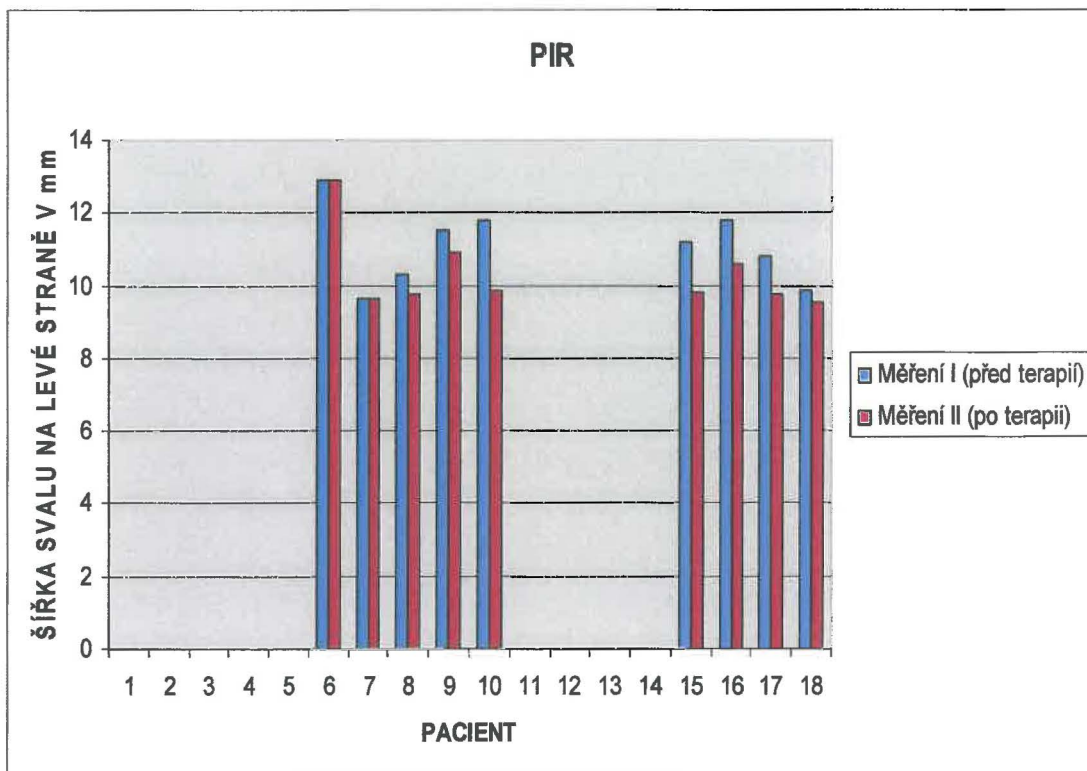
PRAVÁ STRANA						
Pacient	MOBILIZACE			PIR		
	před (X1)	poté (X2)	X1-X2	před (Y1)	poté (Y2)	Y1-Y2
1	10,6	10,4	0,2			
2	14,1	11,1	3			
3	12,1	11	1,1			
4	9,75	9,6	0,15			
5	11,7	10,5	1,2			
6				11,3	11,1	0,2
7				10,3	9,29	1,01
8				11,3	11,2	0,1
9				10,2	9,4	0,8
10				13	12	1
11	10,1	9,14	0,96			
12	11,7	9,85	1,85			
13	9,8	8,35	1,45			
14	12	10,5	1,5			
15				9,74	9,68	0,06
16				10,1	9,16	0,94
17				12,8	11,1	1,7
18				12,1	9,31	2,79
Průměrná hodnota z X1-X2			1,257	Průměrná hodnota z Y1-Y2 0,956		
Rozptyl			0,665	Rozptyl 0,672		
Směrodatná odchylka			0,816	Směrodatná odchylka 0,820		
Hladina významnosti T-testu			0,0011	Hladina významnosti T-testu 0,0055		

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v mm

Tab. č. 3 – Srovnání hodnot měřených před a po mobilizační léčbě vlevo

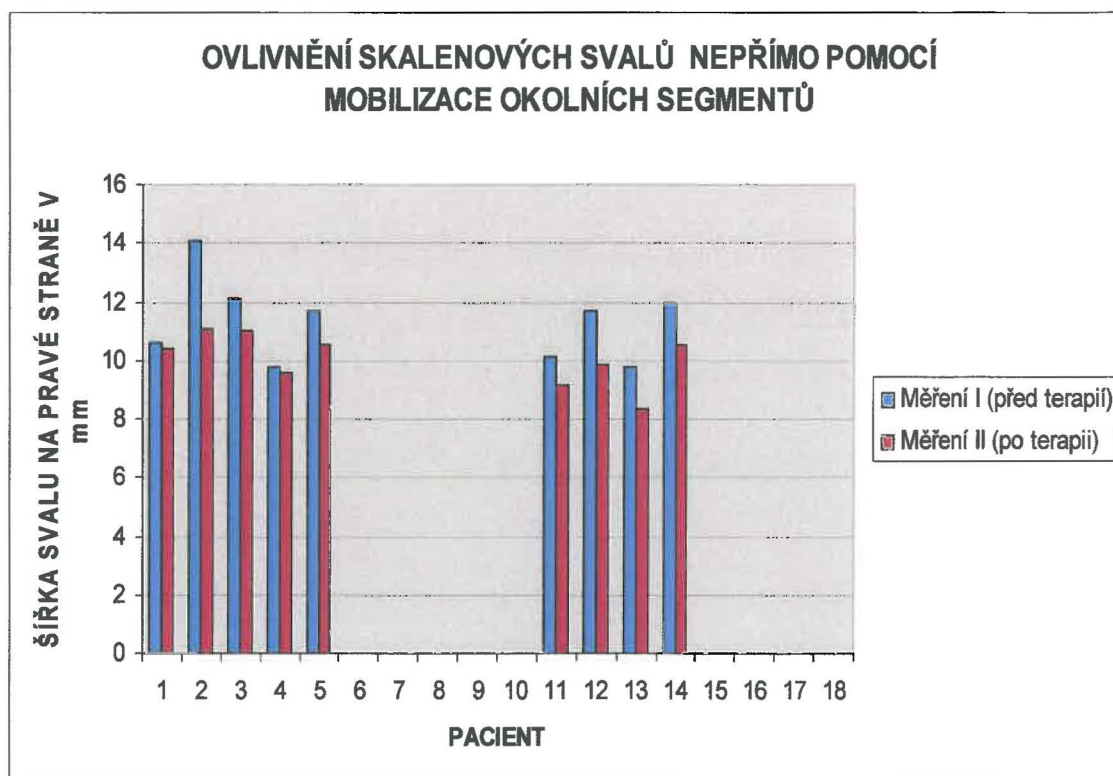


Tab. č. 4 – Srovnání hodnot měřených před a po PIR vlevo

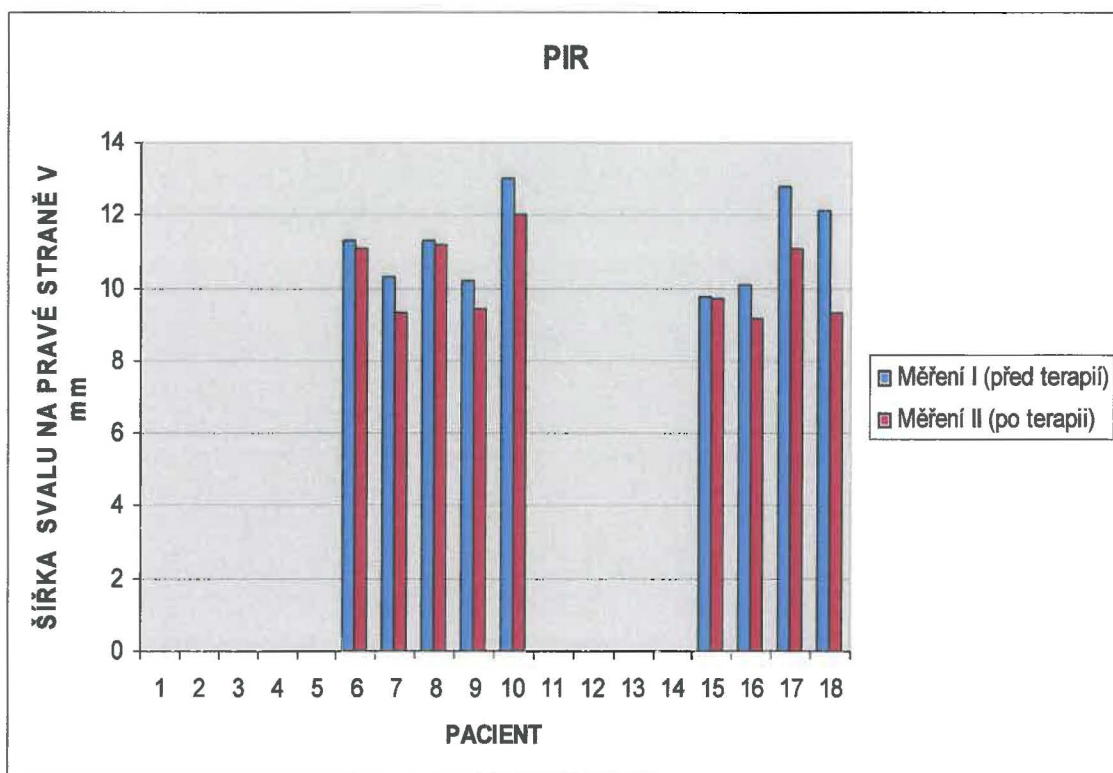




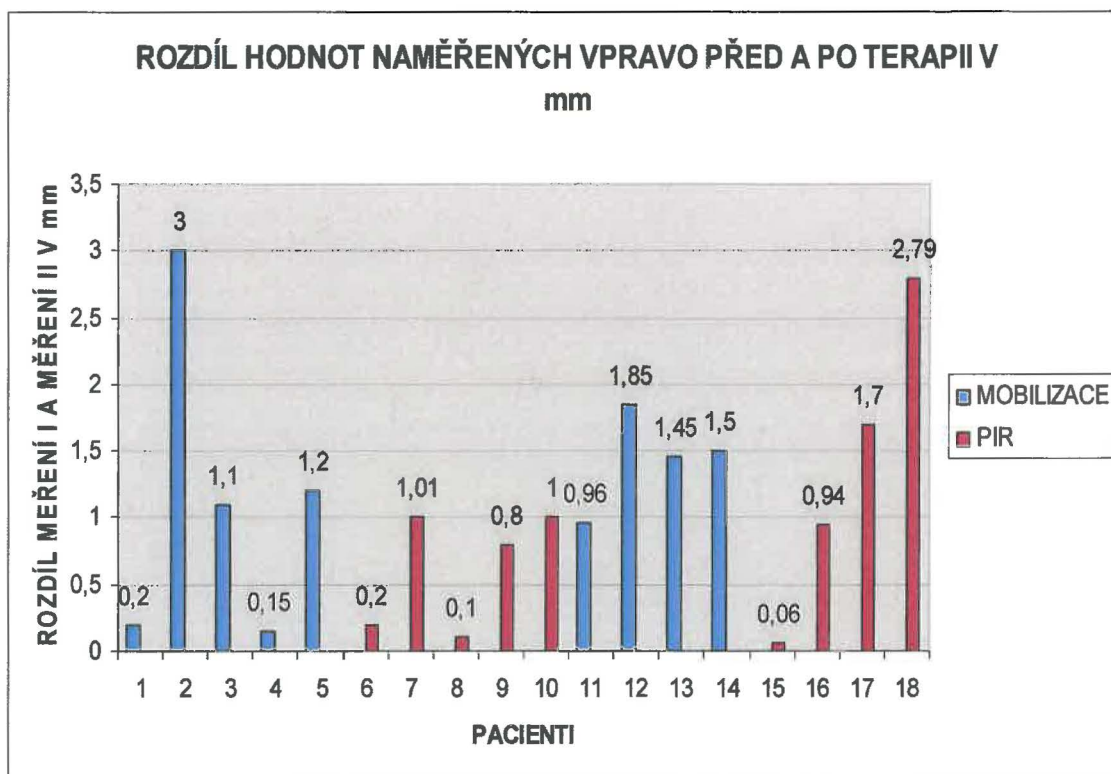
Tab. č. 5 – Srovnání hodnot měřených před a po mobilizační léčbě vpravo



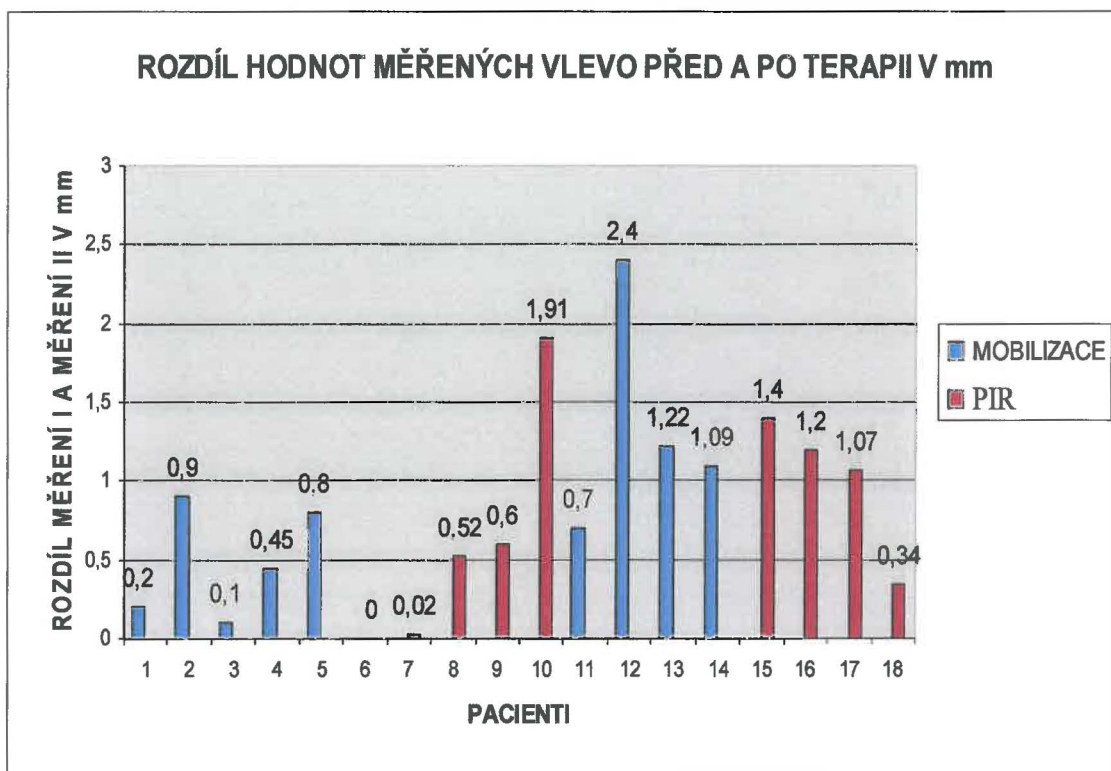
Tab. č. 6 - Srovnání hodnot měřených před a po PIR vpravo



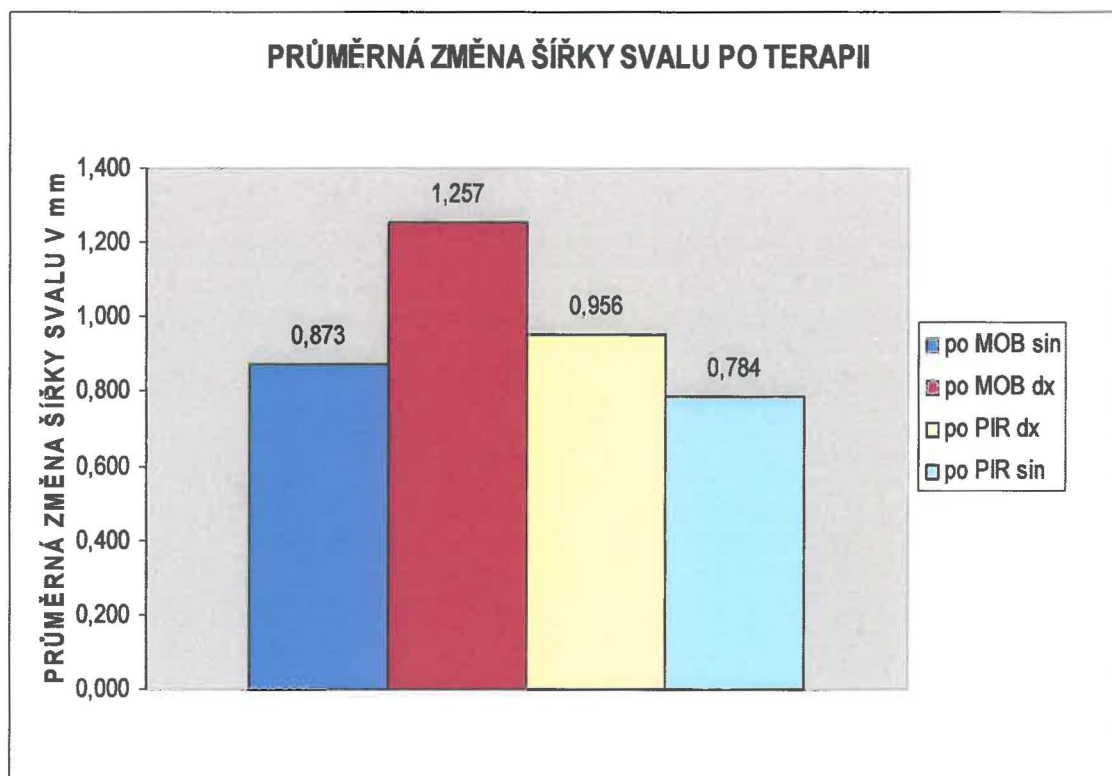
Tab. č. 7 - Rozdíly naměřených hodnot vpravo



Tab. č. 8 - Rozdíly naměřených hodnot vlevo



Tab. č. 9 – Srovnání průměrných změn



V tabulce č. 1 a 2 jsou znázorněny naměřené hodnoty na pravé a levé straně krku spolu se základními statistickými výpočty. Jsem si vědoma toho, že se jedná o statistické vyhodnocení na základě malého množství probandů, tedy osmnáct. Za předpokladu normality rozložení výběru je dle jednotlivých T – Testů prokázán statisticky významný rozdíl mezi hodnotami naměřenými před a po terapii bilaterálně u obou metod a to pro hladinu významnosti 99%. Terapie byla u obou skupin úspěšná.

Z tabulky č. 3, 4, 5, 6 vyplývá, že po PIR došlo ke zmenšení šířky svalu u osmi pacientek z devíti a po mobilizaci došlo ke zmenšení šířky svalu u všech devíti pacientek. Pouze u jedné pacientky (pacientka 6) zůstala hodnota před a po terapii na levé straně nezměněná a u sedmé pacientky došlo vlevo ke změně minimální a to o 0,02 mm. Ani u jedné z pacientek nedošlo ke zvýšení šířky svalu po terapii. Hypotéza číslo 2 se tedy potvrdila v tom smyslu, že došlo ke zmenšení šířky svalu bilaterálně u všech devíti pacientek. Hypertonus skalenových svalů v této skupině pacientek přetrvává po

terapii u jedné z nich. Hypotéza číslo 3 se potvrdila u osmi pacientek z devíti, protože u jedné pacientky zůstala hodnota po terapii nezměněná s přetrvávajícím hypertonem skalenových svalů na té samé straně. Hypotéza č. 1 se potvrdila na základě výsledků kineziologických rozborů (u pacientek byl palpačně diagnostikován hypertonus skalenových svalů, blokády 1 či 2 kostovertebrálního skloubení, popřípadě bolestivý Erbův bod), dále se potvrdila na základě uvedené teoretické části.

Rozdíl naměřených hodnot mezi PIR a mobilizační léčbou na obou stranách nebyl dle T-testu statisticky významný pro hladinu významnosti 99%. Nelze tedy říci, jaká terapie zde byla úspěšnější. Statisticky významný rozdíl nebyl prokázán ani při porovnání pravé a levé strany v rámci jedné terapie a to především pro nízký počet probandů. Z tabulky č. 9 sice vyplývá, že po PIR skalenových svalů došlo ke zmenšení jejich šířky vpravo v průměru o 0,933 mm, vlevo pak o 0,784 mm a po mobilizaci blokových segmentů na páteři došlo ke zmenšení šířky skalenových svalů vpravo v průměru o 1,257 mm, vlevo pak o 0,873 mm. Zdá se tedy, že největší rozdíl hodnot po terapii je na pravé straně po mobilizační léčbě. Statisticky toto však nebylo prokázáno. V tabulce č. 7 a č. 8 jsou znázorněny jednotlivé průměrné změny šířky svalů po terapii vpravo a vlevo.



## 7. DISKUZE

Z výsledků naměřených pomocí ultrasonografického vyšetření v režimu B-mode vyplývá, že jak PIR tak i mobilizace okolních blokových segmentů má vliv na skalenové svaly. U 17 pacientek z 18 došlo ke zmenšení šířky skalenových svalů bilat. po terapii PIR nebo po mobilizaci okolních blokových segmentů. U žádné z pacientek nedošlo k rozšíření skalenových svalů po terapii. Postizometrická relaxace byla provedena dle Lewita vsedě na lůžku vždy bilaterálně. Mobilizace kostovertebrálních skloubení byla provedena dle Mojžíšové, tedy první, druhé a třetí skloubení vsedě na lůžku, nižší segmenty vleže na zádech či na boku. Mobilizace segmentů krční páteře do rotace či lateroflexe byla provedena dle Lewita vsedě na lůžku, mobilizace hlavových kloubů či jiných segmentů vždy dle Lewita (1996).

Je tedy možné potvrdit hypotézu 1, kdy jsme předpokládali změnu šířky stejnostranných skalenových svalů v definované úrovni pátého krčního obratle po odstranění bloků kostovertebrálního skloubení a okolních segmentů. Hypotéza 2 se potvrdila u osmi pacientek z devíti. Nepotvrdila se u pacientky 6, kde po PIR skalenových svalů vlevo zůstaly naměřené hodnoty stejné.

Je nám známo (Lewit 1996), že TrP ve skalenových svalech odpovídá bolestivému Erbově bodu, který se upravuje zpravidla po PIR skalenových svalů na stejné straně. Erbův bod byl bolestivý dohromady u 16 pacientek z 18. Z toho u devíti z nich byla provedena PIR skalenových svalů a u sedmi z nich byla z důvodu blokády 1. kostovertebrálního skloubení provedena mobilizace blokových segmentů. Po PIR vymizel bolestivý Erbův bod u osmi z těchto devíti pacientek. U pacientky, kde po PIR přetrvává bolestivý Erbův bod, přetrvává zároveň i hypertonus skalenových svalů téže strany. Po mobilizační léčbě došlo k vymizení bolestivého Erbova bodu u šesti z těchto sedmi pacientek, což považuji za pozoruhodné. Tato jedna pacientka měla bolestivý Erbův bod bilaterálně, kdy pouze na pravé straně tento bolestivý bod po terapii přetrvává. Přetrvává zde i hypertonus skalenových svalů na obou stranách. Vzhledem k bloádě prvního žebra vlevo zde byla provedena mobilizační léčba s výsledkem

přetrvávajících blokád C2-6 do lateroflexe vpravo. Víme, že m. scalenus anterior začíná na příčných výběžcích C3-6, m. scalenus medius na příčných výběžcích C2-7 a m. scalenus posterior na příčných výběžcích C4-6 (Čihák 1987). Je tedy otázkou, zda právě tento aspekt nesouvisí s přetrvávajícím bolestivým Erbovým bodem vpravo a tudíž i hypertonem skalenových svalů.

U 12 pacientek, kde byl nález bolestivého Erbova bodu na jedné straně, byla ultrasonograficky prokázána větší šířka skalenových svalů té samé strany u 11 z nich. Pouze u jedné z těchto 12 pacientek byla naměřena větší šířka skalenových svalů na druhé straně než byl bolestivý Erbův bod. Erbův bod byl bolestivý před terapií na pravé straně a po provedení PIR bilaterálně bolest přestala, což považuji z hlediska úspěchu terapie za směrodatné. Šířka na UZ snímku byla větší na straně levé před ale i po terapii. Může zde jít o chybu měření, nebo se může jednat o stranovou asymetrii u této pacientky (která je patrna u všech pacientek), kterou bych však vzhledem k vymizení bolestivého Erbova bodu po terapii nepovažovala za významnou.

U čtyř pacientek byl Erbův bod bolestivý na obou stranách, nikdy však u těchto pacientek nebyla šířka skalenových svalů bilaterálně shodná. Většinou se lišila o více než 1 mm.

Dále byla u devíti pacientek na základě kineziologického rozboru diagnostikována blokáda prvního kostovertebrálního skloubení. Z toho u čtyř pacientek byla blokáda oboustranná a u čtyř pacientek byla blokáda pouze na jedné straně, kdy na této straně byla pokaždé ultrasonograficky prokázána větší šířka skalenových svalů a palpačně prokázán jejich hypertonus. U těchto čtyř pacientek se tedy prokázal funkční vztah mezi zvýšeným napětím a blokádou 1 kostovertebrálního skloubení téže strany.

Naměřené hodnoty poukazují také na to, že ani jedna z pacientek nemá stejnou šířku skalenových svalů na obou stranách krku před ale ani po terapii. Tedy i po terapii, kterou jsme považovali za úspěšnou (odstranění blokády popřípadě vymizení bolestivého Erbova bodu), byly hodnoty stranově rozdílné. Nelze ani říci, že by rozdíl šířek skalenových svalů mezi pravou a levou stranou byl po terapii u jednotlivých pacientek

vždy menší, než před terapií. (Respektive že by se zmenšila stranová asymetrie šířek skalenových svalů po terapii.)

Popsané nálezy u jednotlivých pacientek poukázaly na některé další neočekávané aspekty páteřní dynamiky, které byly popsány Jiroutem (1996 a 1997). Týkají se striktní lateralizace poruchy rotace a úklonu v segmentech C2-3 a C3-4 k pravé straně. Autor uvádí, že mezi stovkami vyšetřených v posledních letech se omezení pohybu k levé straně prakticky nevyskytlo. I když toto nebylo sledovaným cílem v této práci, je tento aspekt z části patrný i u skupiny mnou vyšetřených pacientek. U 11 pacientek byla nalezena blokáda v segmentech C2-3 a C3-4 do lateroflexe vpravo a u šesti pacientek blokáda v segmentu C3-4 do lateroflexe vpravo. U jedné pacientky nebyla patrna blokáda vůbec. U žádné pacientky nebyla nalezena blokáda v těchto segmentech do lateroflexe vlevo. Průměrná šířka skalenových svalů u všech sledovaných pacientek nebyla stranově příliš odlišná. Na levé straně byla šířka v průměru 8,69 mm, na pravé straně nepatrně více a to 8,78 mm.

Na základě zkušeností získaných během této studie považuji za velmi důležité, aby vyšetření prováděl vždy jeden vyšetřující, který má dlouholeté zkušenosti s ultrasonografickou diagnostickou metodou. Především proto, že šířka svalu na ultrazvukovém obraze je závislá nejen na sklonu úhlu sondy vůči povrchu svalu (viz. výše), ale i na tlaku, který vyšetřující vyvíjí sondou na sval. Dále převážně proto, že naměřené hodnoty udávající šířku skalenových svalů se pohybují v desítkách milimetrů a rozdíl těchto hodnot měřených před a po terapii jsou pak v desetinách milimetrů. Jedná se tedy o velmi malé změny hodnot. Pokud by tedy vyšetření nebylo provedeno jednou zkušenou osobou, chyby měření by byly zcela jistě velké.

## 8. ZÁVĚR

Tato pilotní studie potvrdila pomocí ultrasonografického vyšetření v režimu B-mode pozitivní vliv PIR skalenových svalů a mobilizace blokováných vertebrocostálních skloubení horních žeber spolu s okolními segmenty páteře na skalenové svaly.

Malé množství probandů neumožnilo ze statistického hlediska porovnat tyto dvě terapeutické metody navzájem a tedy i odpovědět na otázku, zdali větší průměrná šířka naměřená před terapií na skalenových svalech vpravo, která vyplývá z tabulky č.8, je statisticky významná. A pokud ano, zdali souvisí s častějším výskyt blokády C2-4 do lateroflexe vpravo, na které poukázal Jirout (1996 a 1997).

Sama jsem se rozhodovala, zda je ultrasonografická diagnostická metoda pro měření šířky svalů (při vedení šikmého řezu) vhodná. Neodvážuji se na základě této pilotní studie za účasti 18 probandů na tuto otázku striktně odpovědět ano či ne. Pozoruhodné ale je, že u 17 z 18 pacientek bylo po terapii naměřeno zúžení svalu. U 16ti z těchto pacientek bylo palpačně diagnostikováno vymizení hypertonu mm. scaleni. Palpací získané údaje jsou sice subjektivní, ale pro klinické účely jsou směrodatné. Do jaké míry tento uspokojivý výsledek ovlivnila chyba měření či lidský faktor mohou ozřejmit pouze další pokračující studie. Studií, jejichž výsledky by byly hodnoceny pomocí ultrasonografického vyšetření, nebylo provedeno mnoho. Určitě považuji za přínosné tento způsob vyšetření svalů do budoucna rozvíjet. Jsem přesvědčena, že přispěje k mnoha dalším a zcela jistě uspokojivým výsledkům.

## 9. LITERATURA

1. AMBLER, Z.: *Neurologie pro studenty lékařské fakulty*, Praha, Karolinum, 2001, ISBN: 80-246-0080-3.
2. ČEMUSOVÁ, J.: Svalová dysbalance krčního regionu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 4 (2007), s. 194 – 196.
3. ČEMUSOVÁ, J.: Krční páteř ve vztahu k etiologii poruch krčního regionu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 1 (2006), s. 38 – 41.
4. ČEMUSOVÁ, J.: Praktická výuka – diferenciální diagnostika. Praha UK FTVS, jaro 2006.
5. ČIHÁK, R.: *Anatomie I, druhé, upravené a doplněné vydání*. Grada, 2001, ISBN: 80-7169-970-5.
6. ČUMPELÍK, J., VÉLE, F., VEVERKOVÁ, M., STRNAD, P., KROBOT, A.: Vztah mezi dechovými pohyby a držením těla. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 2 (2006), s. 62 – 70.
7. DARLENE REID, W., DECHMAN, G.: *Consideration when testing and training the respiratory muscle*. *Physical therapy*, Roč. 75, č. 11 (1995), s. 971 – 981.
8. DVOŘÁK, R., HOLIBKA, V.: Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 2 (2006), s. 55 – 61.
9. DVOŘÁK, R., HOLIBKA, V.: *Strukturální a funkční spojení bránice a svalů břišní stěny*. *Rehabilitácia*, Roč. 43, č. 2 (2006), s. 75 – 79.

10. DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O.: *Funkční anatomie člověka*, Grada, 2000, ISBN: 80-7169-681-1
11. HERMACHOVÁ, H.: O svalovém napětí a jeho ovlivnění ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 6, č. 3 (1999), s. 108 – 110.
12. HNÍK, P.: What is muscle tone? *Physiologia Bohemoslovaca*, Roč. 30, č. 6 (1981), s. 389 – 395.
13. HOLUBÁŘOVÁ, J.: Praktická výuka – PNF. Praha, UK FTVS, podzim 2003, jaro 2005.
14. HRAZDIRA, I.: *Úvod do ultrazvukové diagnostiky*. 1993, Prof. MUDr. Ivo Hrazdira, DrSc, ISBN: 80-210-0455-X.
15. HRAZDIRA, L.: *Stručné repetitorium ultrasonografie*. Audioscan, spol. s.r.o., 2003.
16. HRAZDIRA, L., SKOTÁKOVÁ, J.: Muskuloskeletální ultrazvuk – vývoj, možnosti a význam v oborech zabývajících se pohybovým aparátem. *Med. Sport Boh. Slovaca*, Roč. 13, č. 4 (2004), s. 179 – 186.
17. HUG, F., RAUX, M., PRELLA, M., MORELOT PANZINI, C., STRAUS, C., SIMKOWSKI, T.: Optimized analysis of surface electromyograms of the scalene during quiet breathing. *Respiratory physiology and neurobiology*, Roč. 105, č. 1 (2006), s. 75 – 81.
18. HÚŽEVKA, I.: Sonografia – prístrojové vyhodnotenie pomocou počítača. *Rehabilitácie*, Roč. 42, č. 4 (2005), s. 226 – 238.

19. JANDA, V.: Cervikokraniální přechod. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 9, č.1 (2002), s. 3 – 4.
20. JANDA, V.: *Funkční svalový test*. Grada, 1994, ISBN: 80-7169-208-5
21. JANDOVÁ, J.: Několik klinických poznámek ke klinice scalenových svalů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 9, č. 1 (2002), s. 12-13. ISSN: 1211 – 2658.
22. JANOUT, V.: *Klinická epidemiologie – nedílná součást klinických rozhodovacích procesů*. 1998, Grada, ISBN: 80-7169-353-7
23. JIROUT, J.: K úloze hlubokých páteřních svalů v synkinetické dynamice krční páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 2, č. 4 (1997), s. 131 – 132.
24. JIROUT, J.: Léčebná automobilizace se zvláštním zřetelem k prevenci blokad hlavových kloubů. *Rehabilitácia*, Roč. 31, č. 3 (1998), s. 148 – 149.
25. KASÍK, J.: *Vertebrogenní kořenové syndomy*. Praha, Grada, 2002, ISBN: 80-247-0142-1.
26. KODEŠOVÁ, K., ŠPRINGROVÁ, I., TICHÝ, M., BENDOVIČ, P.: Elektrostimulace M. coccygeus a jeho sledování pomocí sonografie. *EuroRehab*, Roč. 15, č. 3-4 (2005), s. 77 – 81.
27. KOLÁŘ, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 4 (2007), s. 155 – 169.
28. KOLÁŘ, P.: Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 8, č. 4 (2001), s. 152 – 164.

29. KŘÍŽ, V.: Poruchy cerviko-thorakálního přechodu i jejich vzdálené příznaky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 2 (2006), s. 99 – 104.
30. LEWIT, K.: *Manipulační léčba*. Sdělovací technika, spol. s.r.o., 2003, ISBN: 80-86645-04-5.
31. LINC, R., KRÁL, J.: Kineziologický a elektromyografický pohled na mm. scaleni. *Rehabilitacia, suppl.*, Roč. 20, č. 34 (1987), s. 70 – 73. ISSN: 0375-0930.
32. NAVRÁTIL, L., ROSINA, J.: *Biomechanika v medicíně*. Praha, Manus 2003, ISBN: 80-86571-03-3.
33. PAVLŮ, D.: *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. 2002, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o, ISBN: 80-7204-266-1
34. PAYNE, P.: *Concise encyclopedia of biological and biomechanical measurement system*. 1991, Pegamon Press, ISBN: 0-80-036188-9.
35. PENNING, L., WILMINK, J. T.: Rotation of the cervical spine. *Spine*, Roč. 12 (1987), s. 732-738.
36. PFEIFER, J.: *Neurologie v rehabilitaci*, Grada, 2007, ISBN: 978-80-247-1135-5.
37. PLEIDLOVÁ, J., BALÁŽIOVÁ, M., PORUBSKÁ, V., BENICKÝ, B.: Frekvencia výskytu porúch skalenových svalov. *Rehabilitácia*, Roč. 35/39, č. 4 (2002), s. 203-207. ISSN: 0375-0922.
38. PROKEŠOVÁ, M., ŘÍHA, M.: Terapie svalových spasmů: hypertonus. *Zdravotnické noviny*, Roč. 54, č. 29 (2005), s. 3-5.



39. RAPER, AJ., THOMPSON, WT., SHAPIRO, W., PATTERSON, JL.: Scalene and sternomastoid function. *Journal of applied physiology*, Roč. 21, č. 2 (1996), s. 479 – 502.
40. RESASOLTANI, A.: *Non invasive measurement of human cervical muscle. An ultrasonographic and muscle strength study*. Copi-Jyvaoy, 2000, ISBN: 915-790-152-6.
41. STUPKA, M.: Možnosti identifikace svalového napětí pomocí tomografických metod. Disertační práce, 2001.
42. SUCHOMEL, T.: Stabilita v pohybovém systému a hlubokýstabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 13, č. 3 (2006), s. 112 – 124.
43. TOLDT, C.: *Anatomischer atlas III*, Urban und Schwarzenberg, 1908.
44. TROJAN, J.: *Lékařské fyziologie*. Grada, 1999, ISBN: 80-7169-788-5
45. VACEK, J., ZEMANOVÁ, M.: Cervikokraniální syndrom. *Causa Subita*, Roč. 8, č. 5 (2005), s. 189 – 191.
46. VÉLE, F.: Kineziologický pohled na vztah dechových pohybů k prevenci posturálních poruch a vadného držení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Roč. 10, č. 1 (2003), s. 4 – 6.
47. VÉLE, F.: *Kineziologie*. Triton., 2006, ISBN: 80-7254-837-9.
48. VÉLE, F.: Praktická výuka – neurofyziologie. Praha, UK FTVS, podzim 2002.

#### INTERNETOVÉ ZDROJE:

[http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141\\_1606.html](http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141_1606.html)

[http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA\\_029-034.pdf](http://www.zdravcentra.cz/img/docs/ULTRA_029-034.pdf)

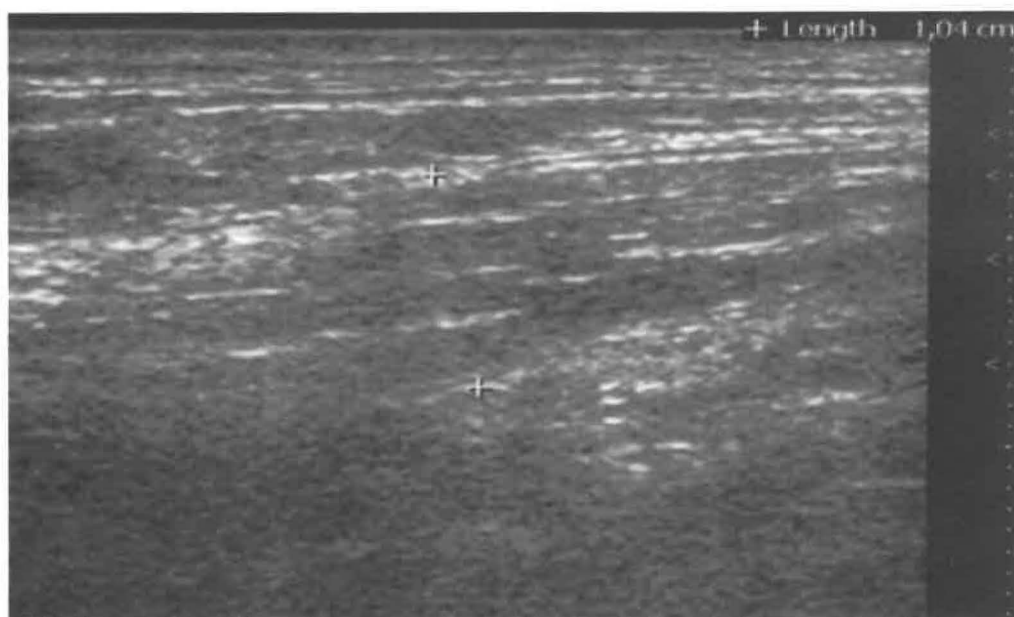
<http://www.rameno.cz/outlet/0175.htm>

## **10. PŘÍLOHA**

V příloze jsou uvedeny jednotlivé snímky skalenových svalů před a po terapii na obou stranách krku u jednotlivých pacientek.

Pacientka 1

UZ snímek před terapií vlevo

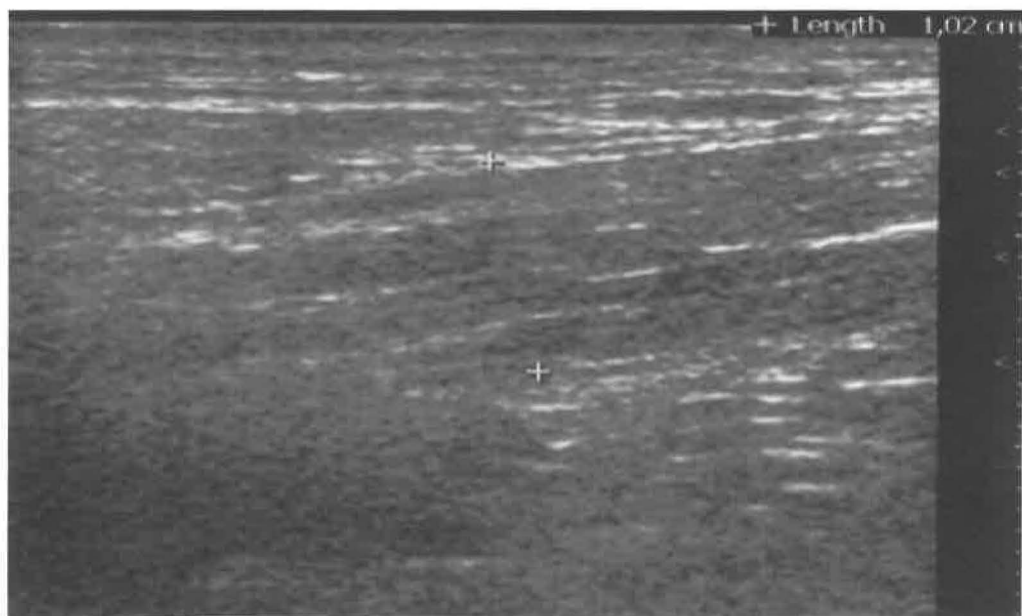


UZ snímek před terapií vpravo



Pacientka 1

UZ snímek po terapii vlevo

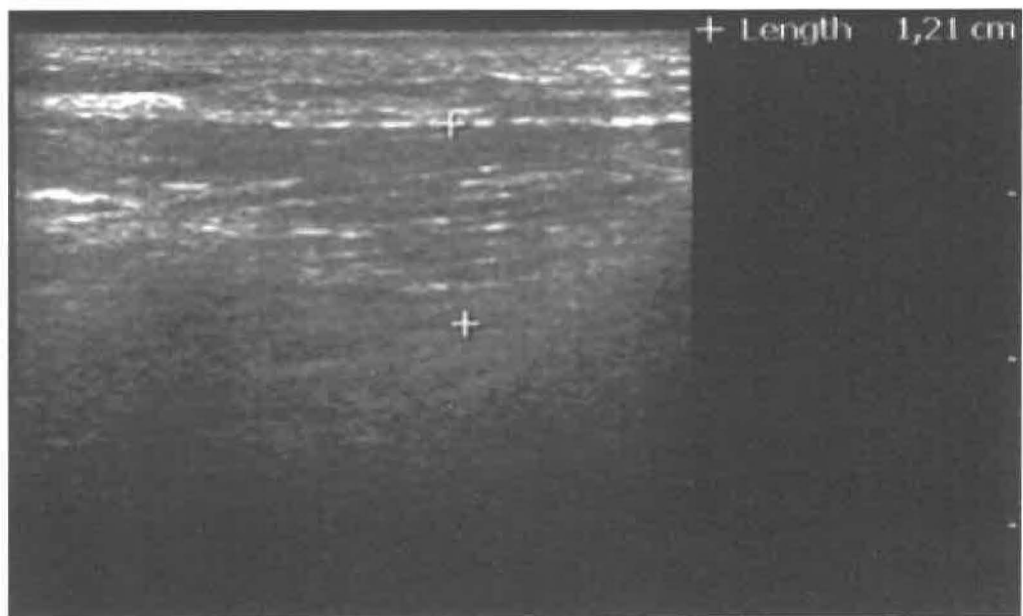


UZ snímek po terapii vpravo

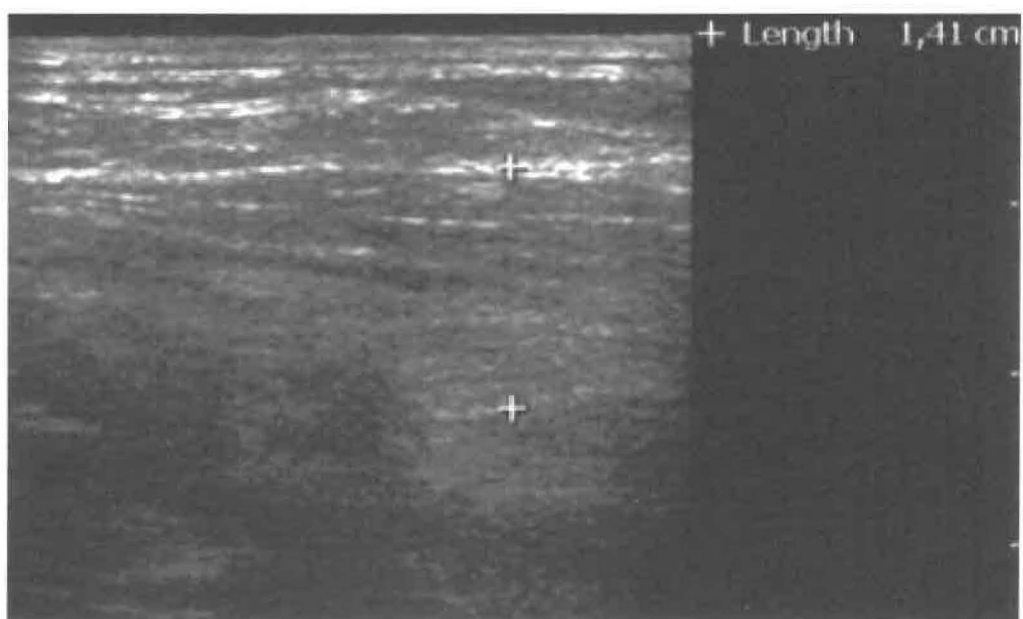


Pacientka 2

UZ snímek před terapií vlevo

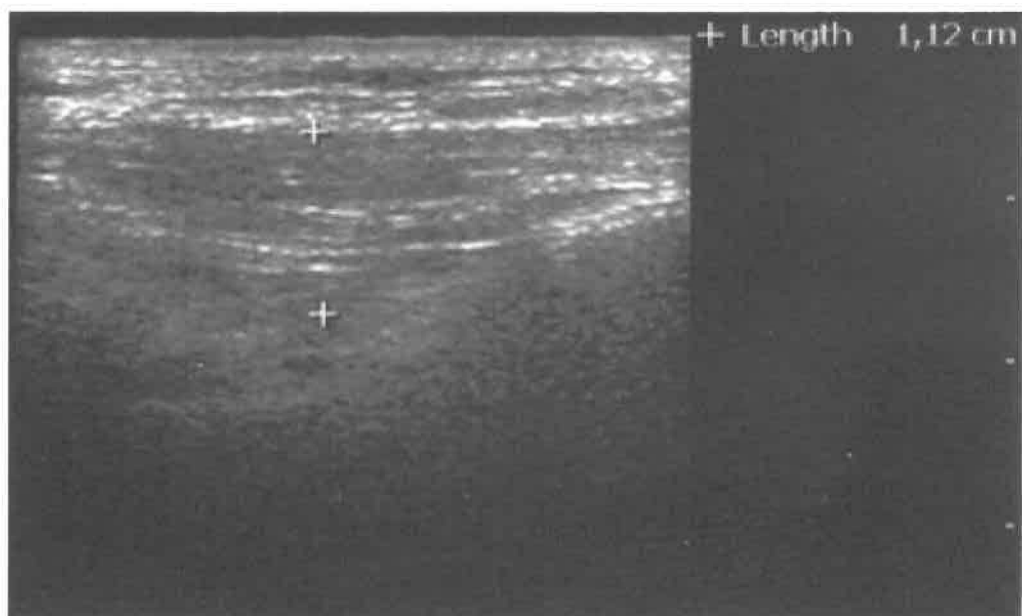


UZ snímek před terapií vpravo

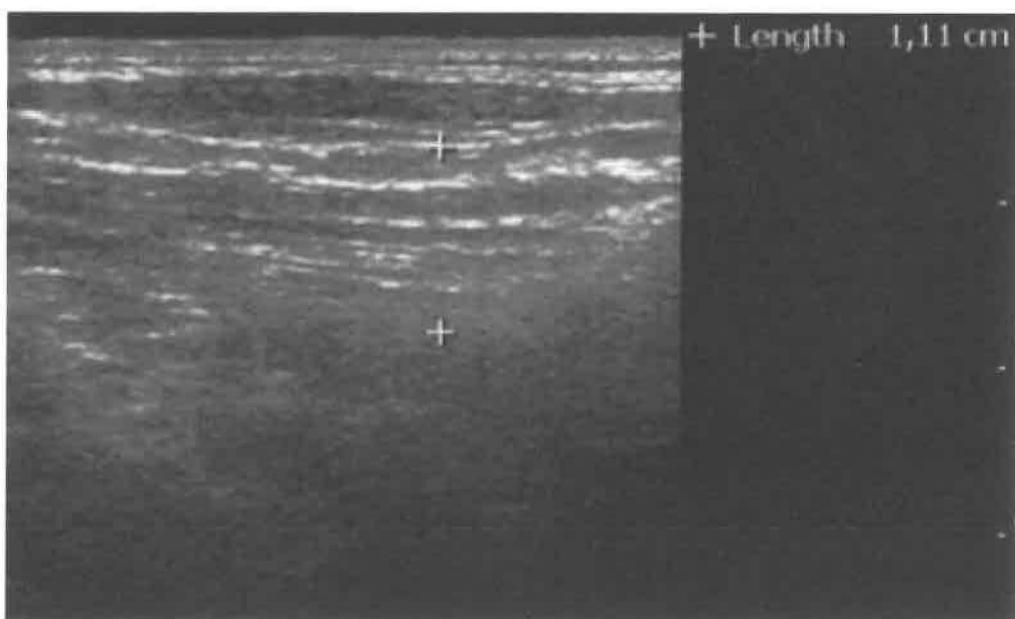


Pacientka 2

UZ snímek po terapii vlevo

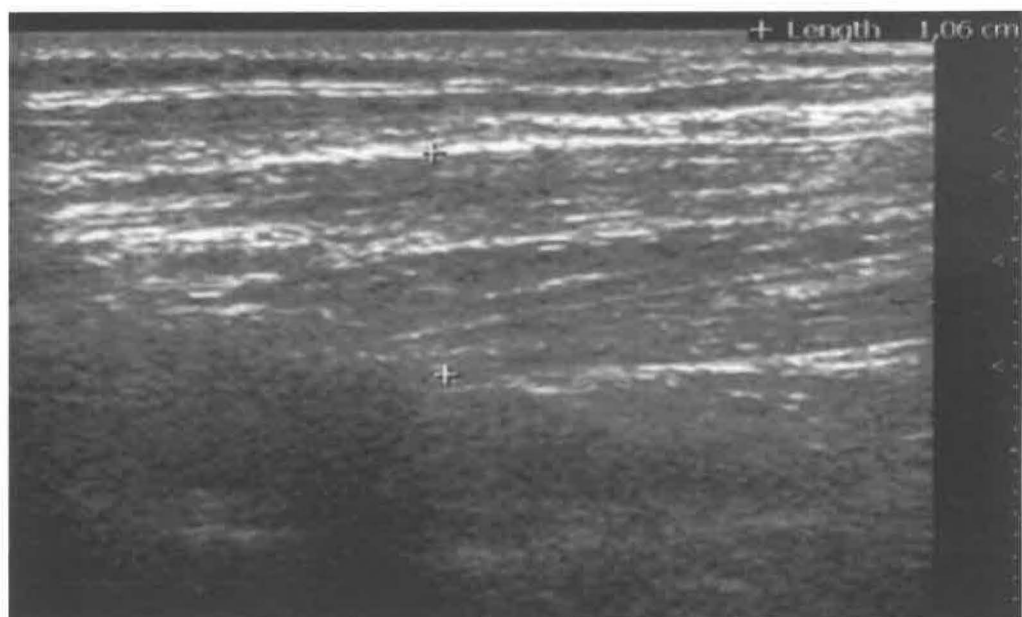


UZ snímek po terapii vpravo

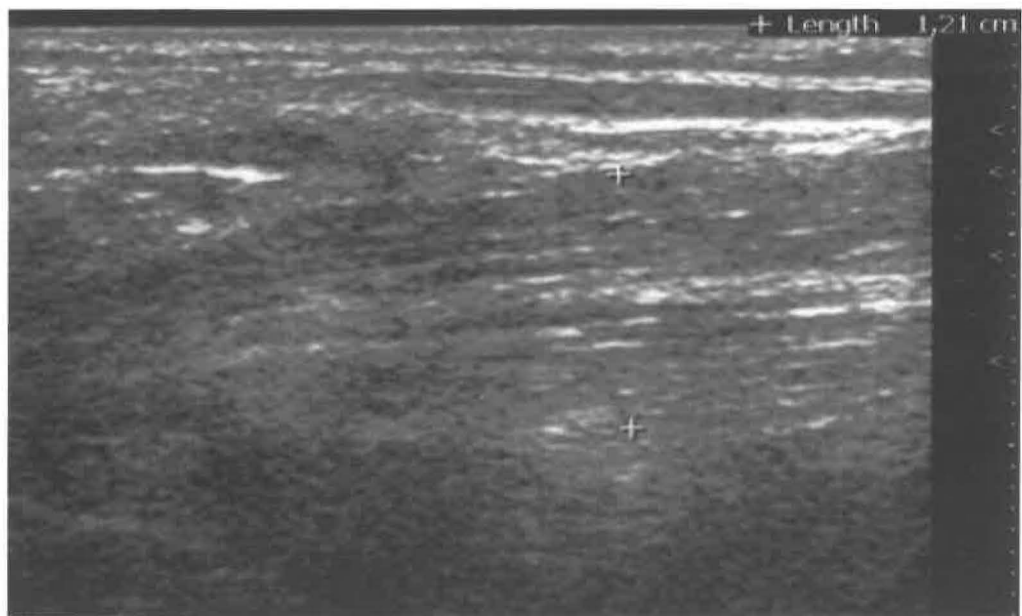


Pacientka 3

UZ snímek před terapií vlevo



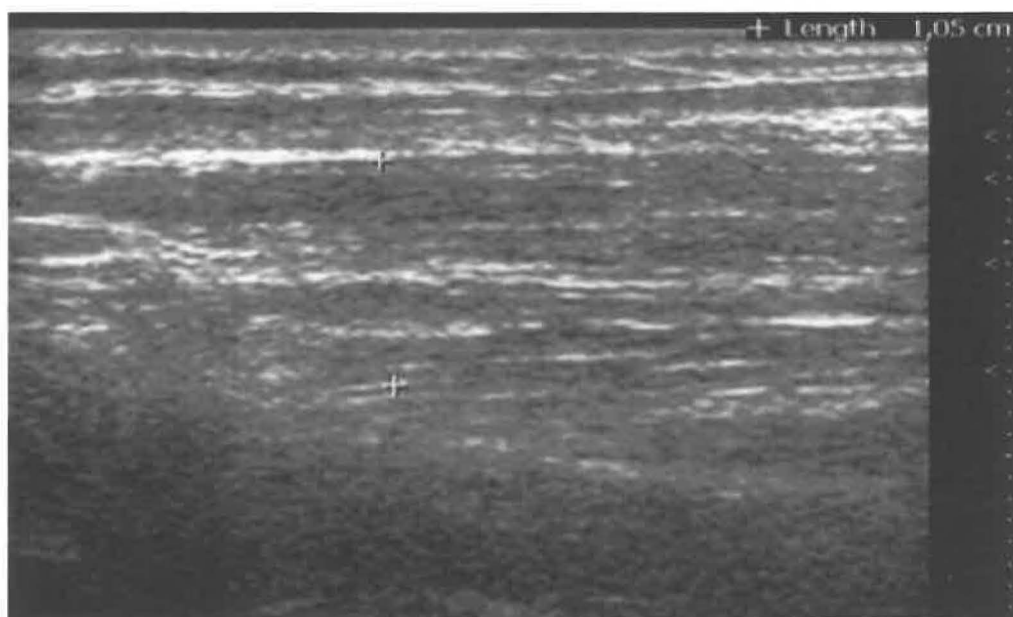
UZ snímek před terapií vpravo



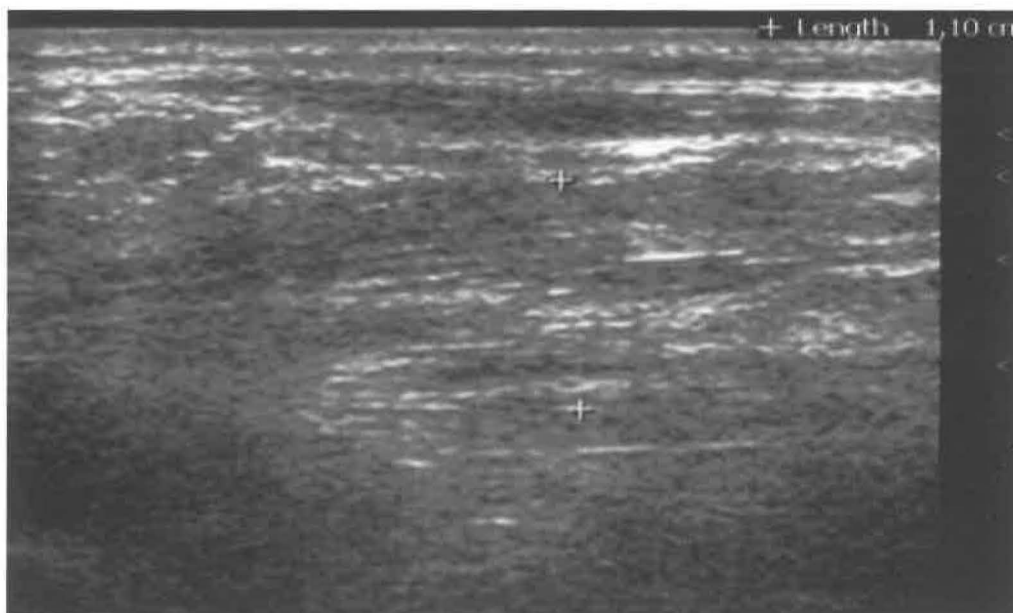


Pacientka 3

UZ snímek po terapii vlevo



UZ snímek po terapii vpravo

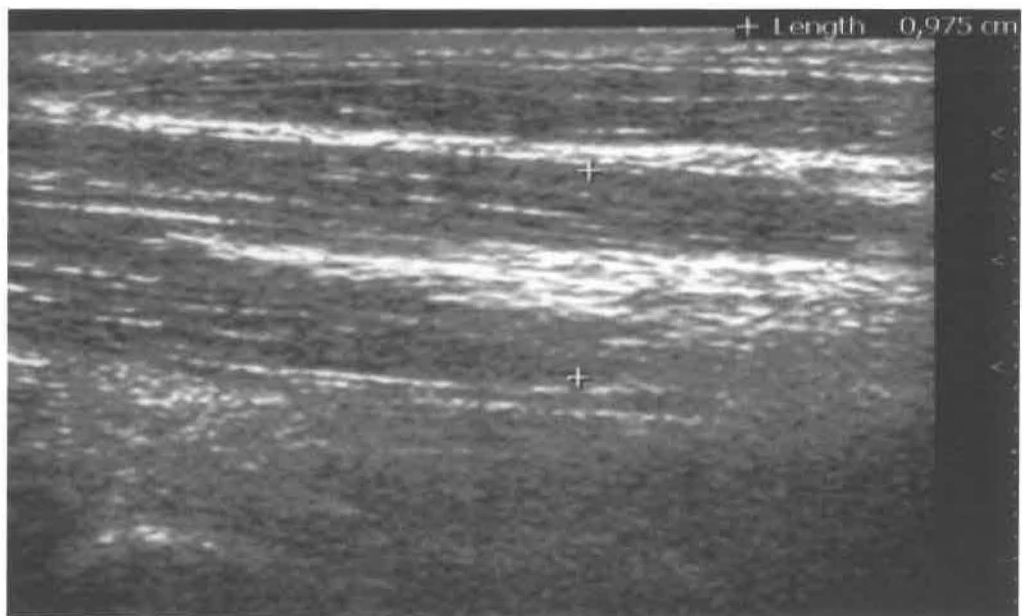


Pacientka 4

UZ snímek před terapií vlevo

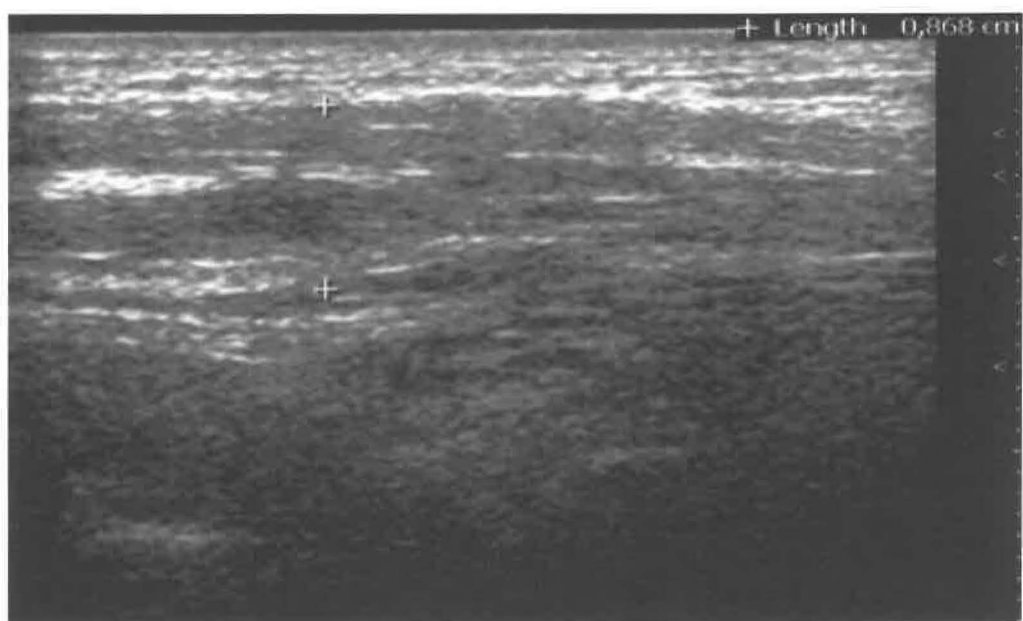


UZ snímek před terapií vpravo

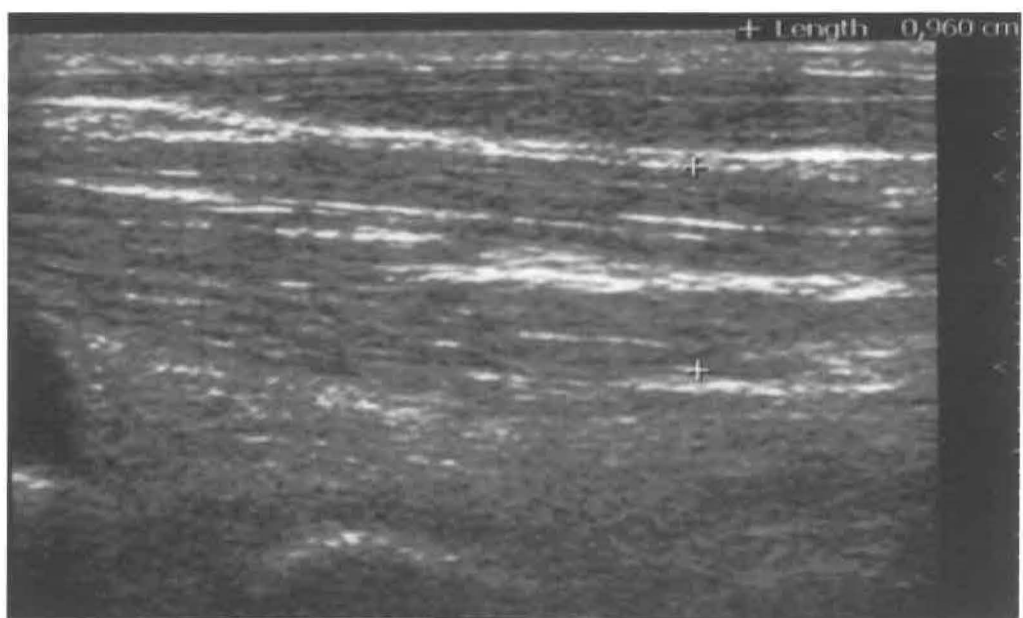


Pacientka 4

UZ snímek po terapii vlevo

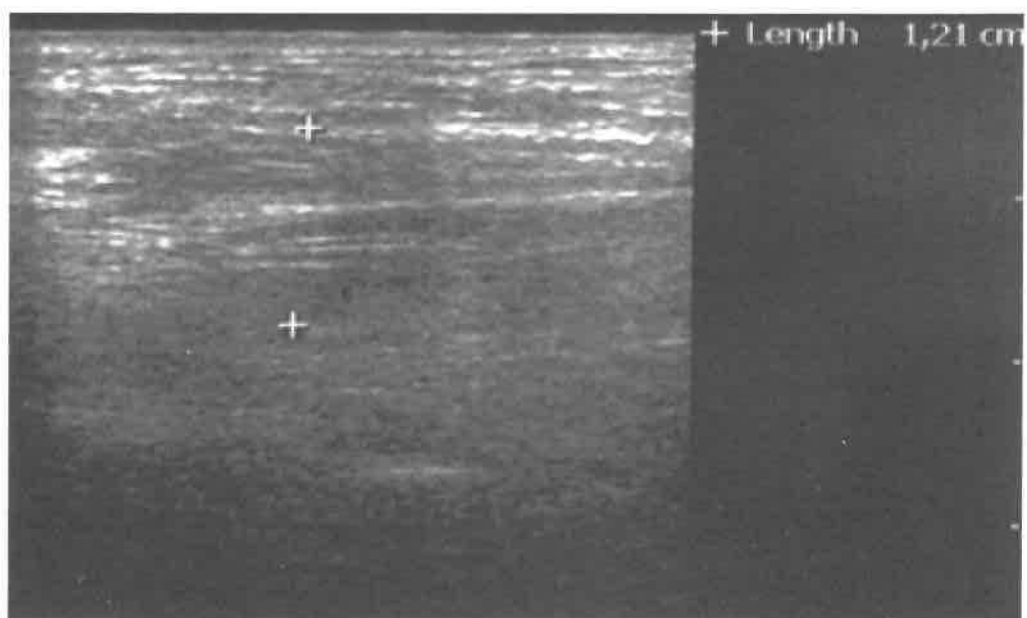


UZ snímek po terapii vpravo

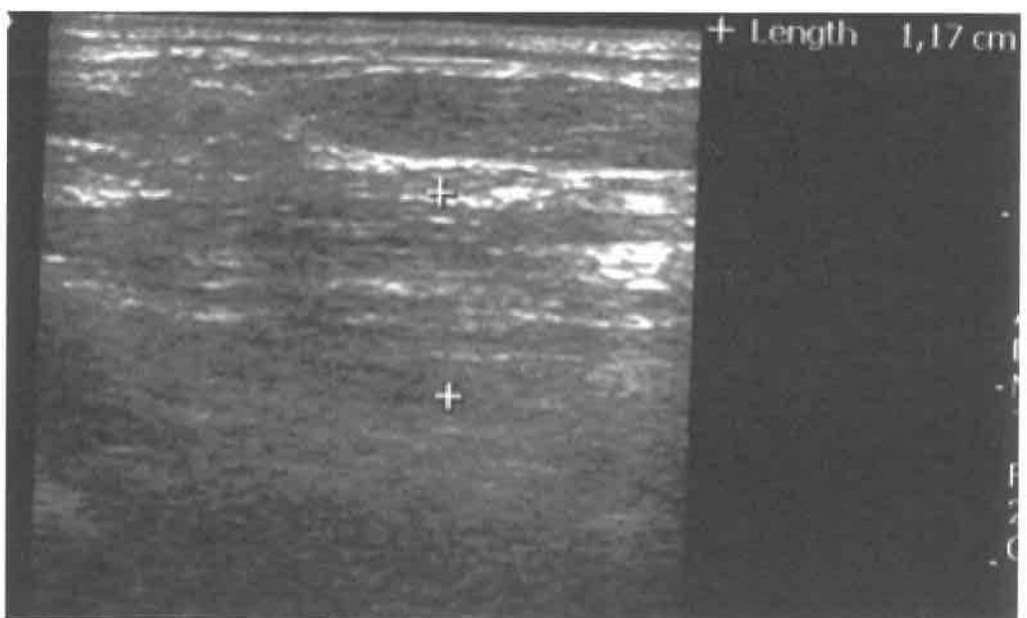


Pacientka 5

UZ snímek před terapií vlevo

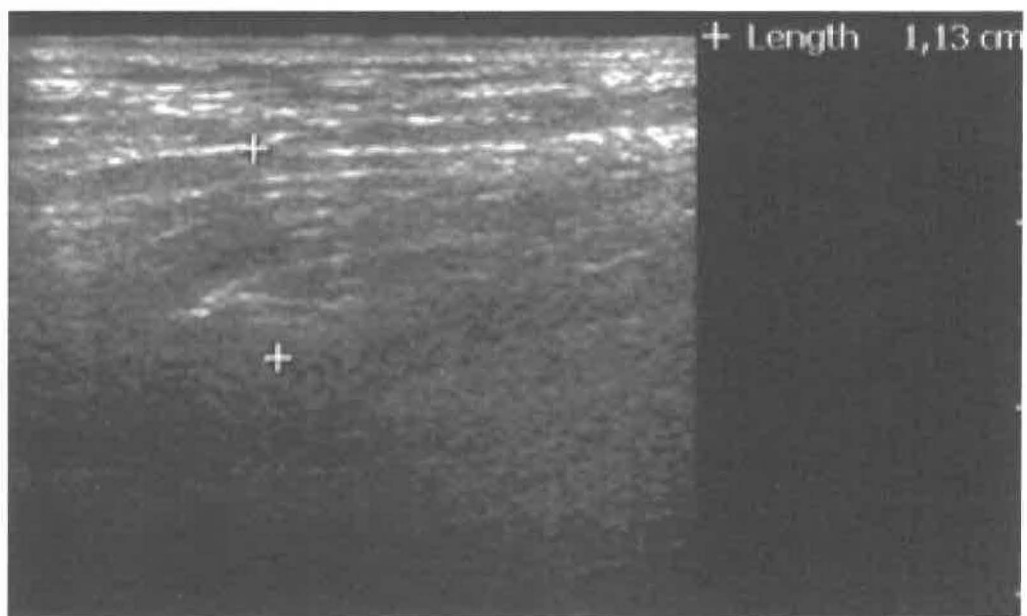


UZ snímek před terapií vpravo

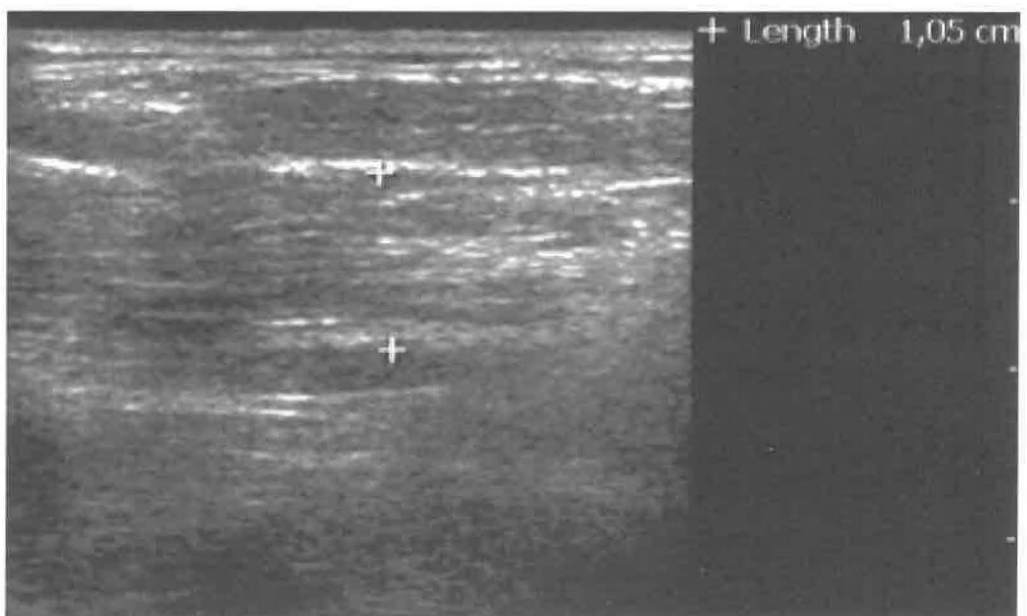


Pacientka 5

UZ snímek po terapii vlevo

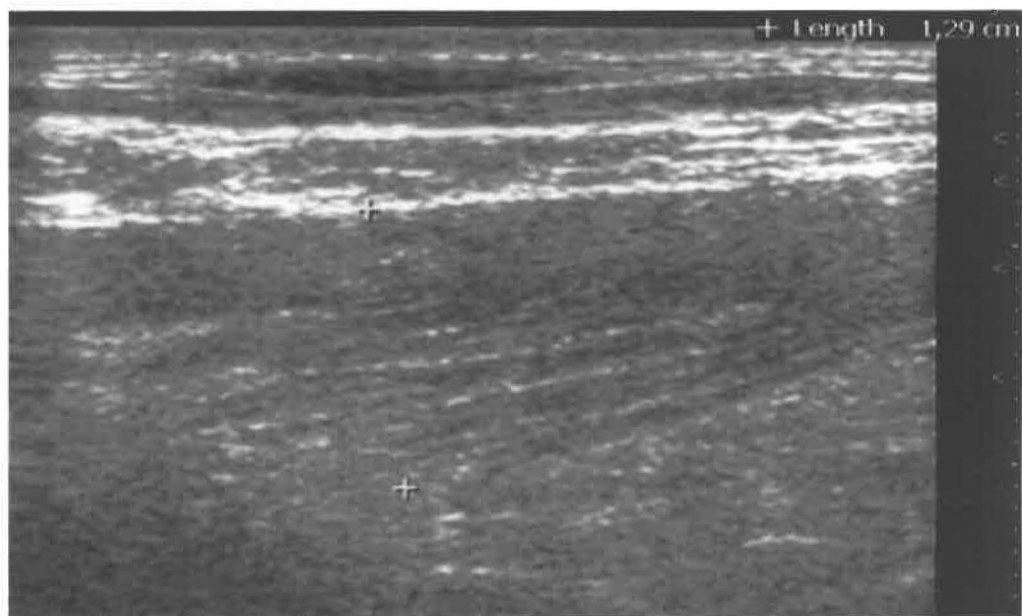


UZ snímek po terapii vpravo

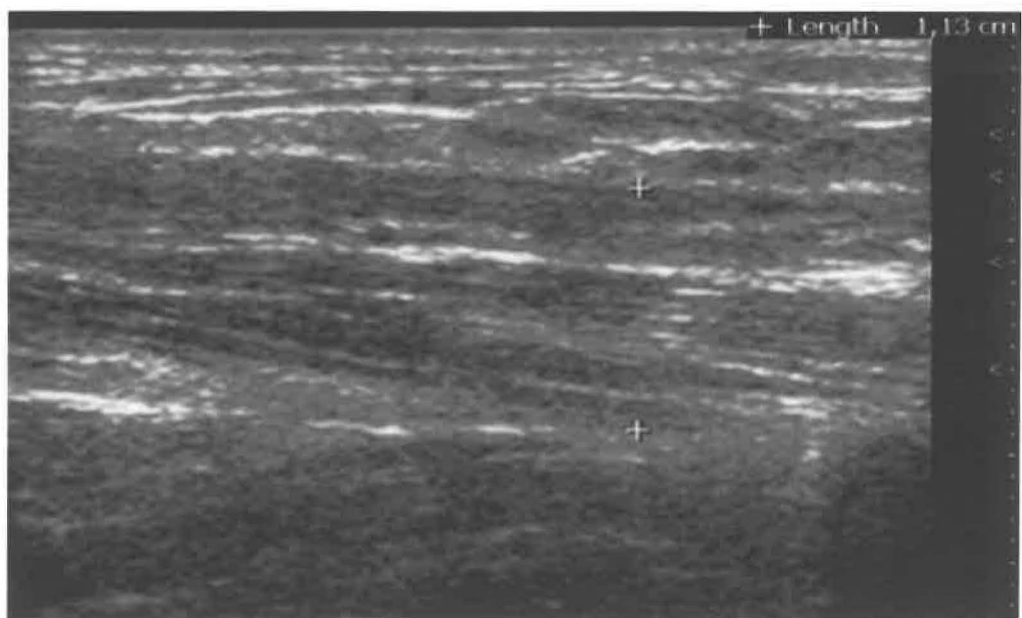


Pacientka 6

UZ snímek před terapií vlevo

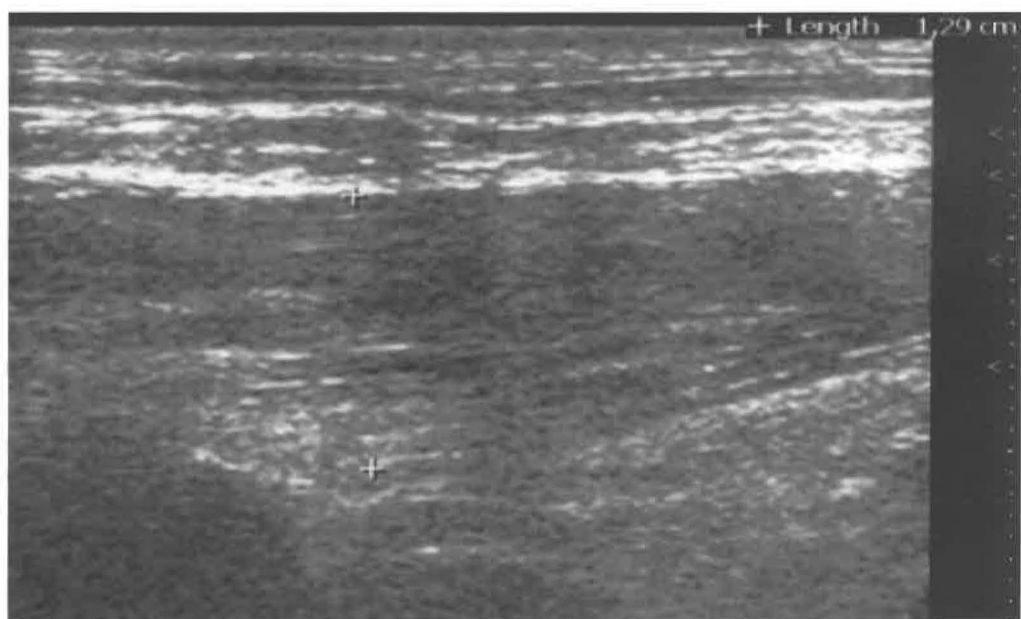


UZ snímek před terapií vpravo

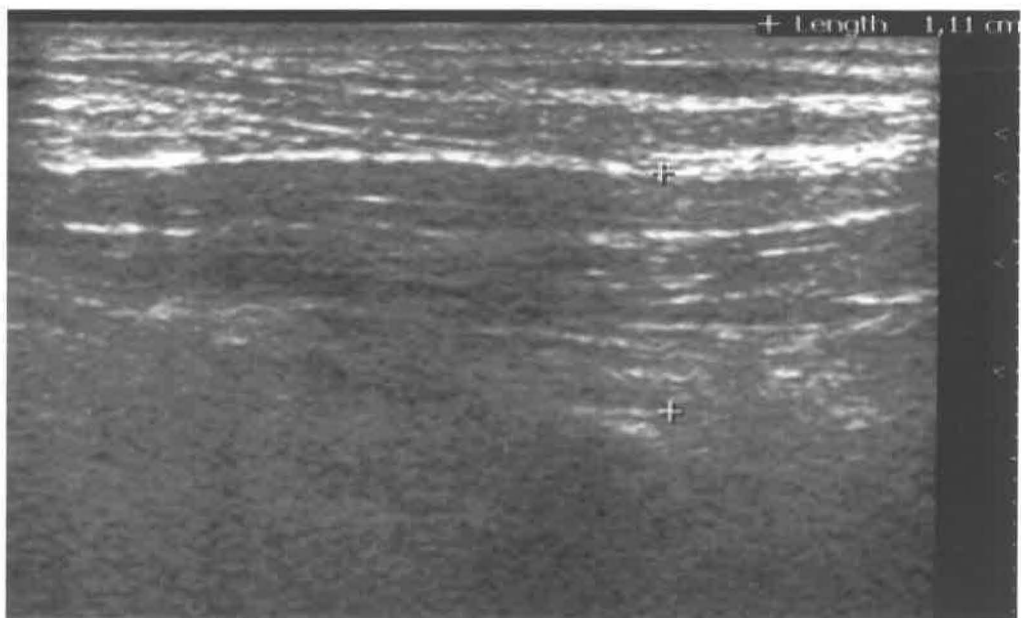


Pacientka 6

UZ snímek po terapii vlevo



UZ snímek po terapii vpravo



Pacientka 7

UZ snímek před terapií vlevo



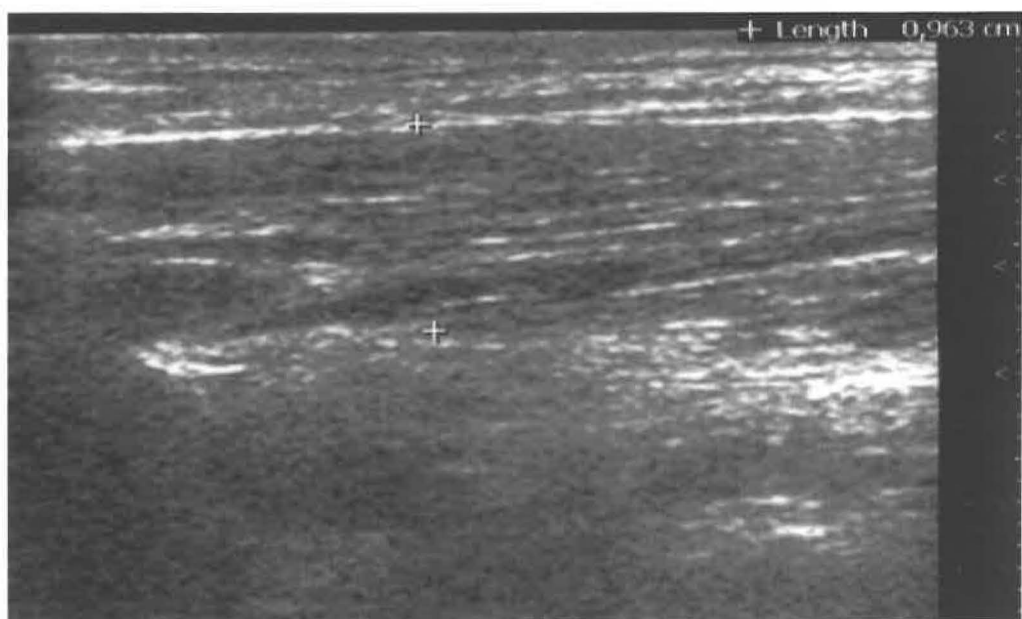
UZ snímek před terapií vpravo



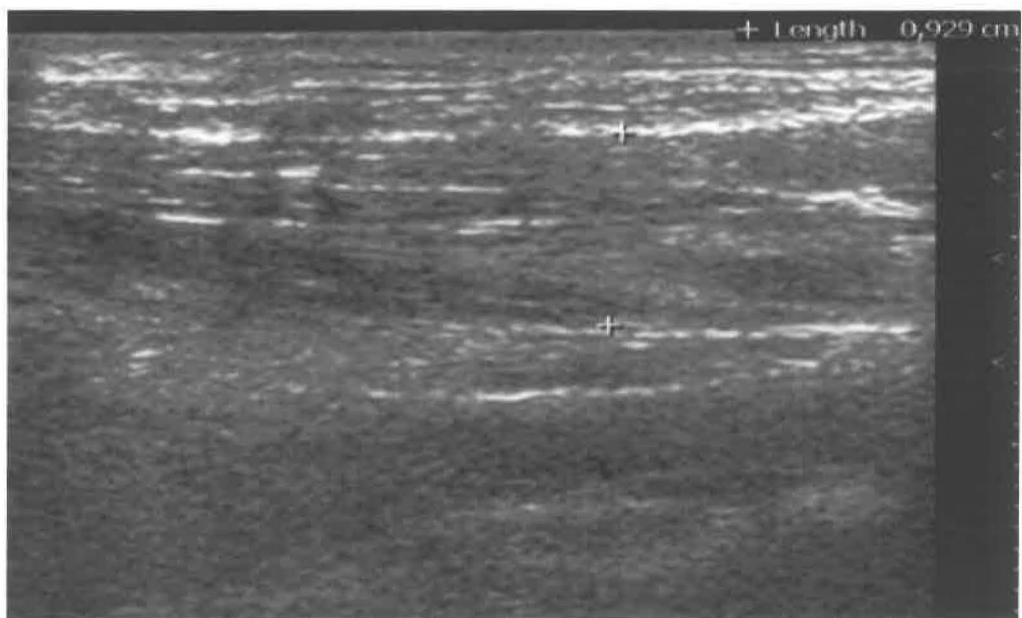


Pacientka 7

UZ snímek po terapii vlevo

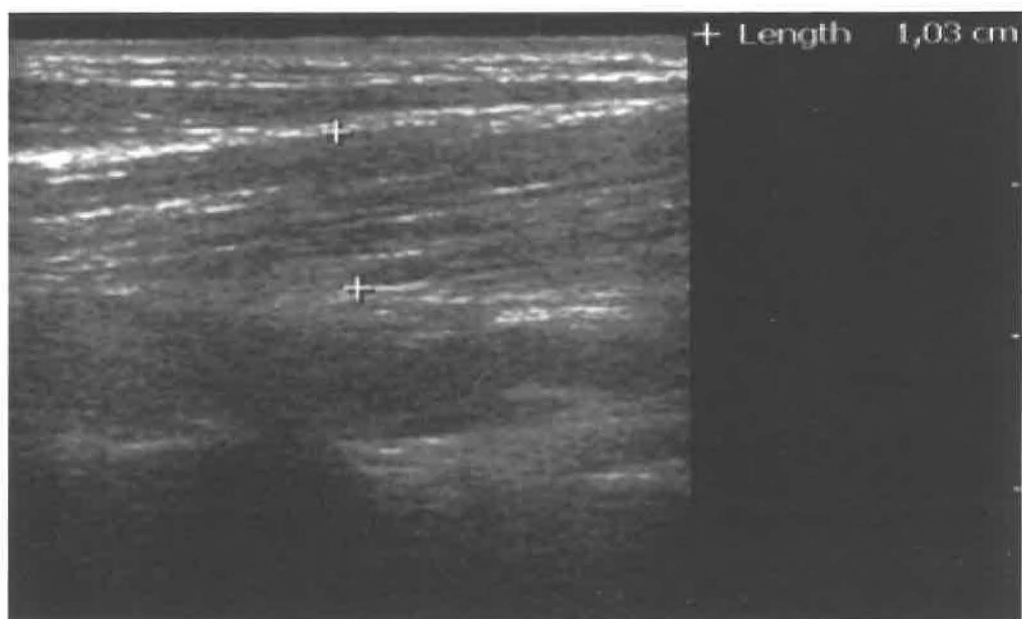


UZ snímek po terapii vpravo

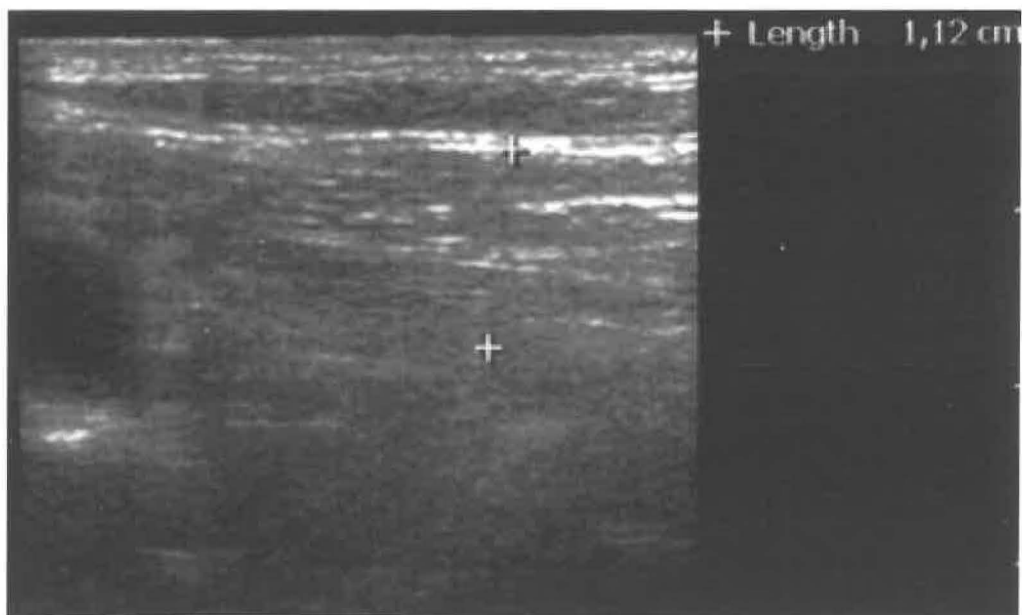


Pacientka 8

UZ snímek před terapií vlevo

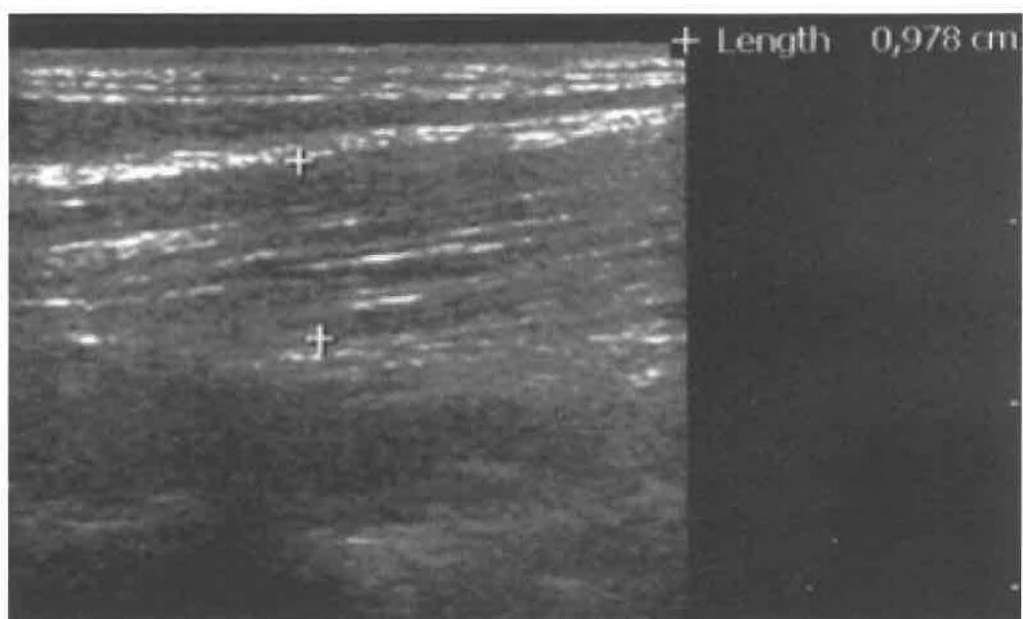


UZ snímek před terapií vpravo

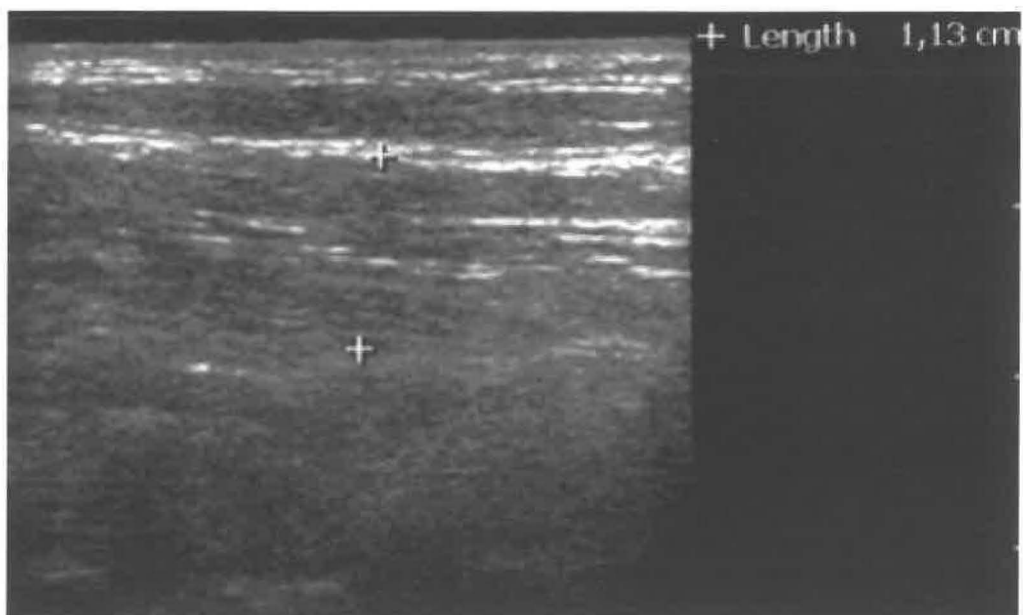


Pacientka 8

UZ snímek po terapii vlevo

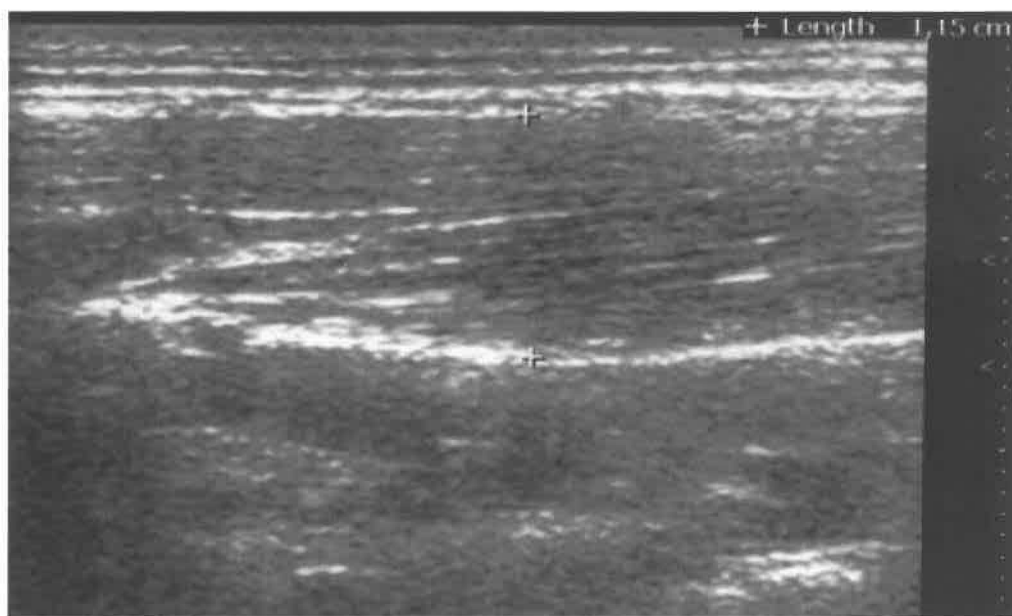


UZ snímek po terapii vpravo

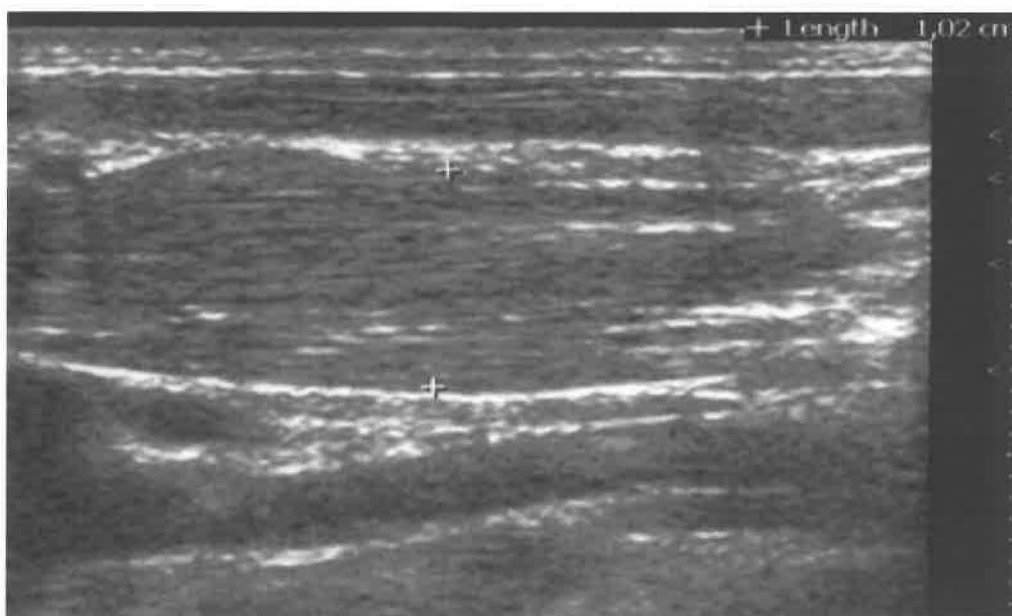


Pacientka 9

UZ snímek před terapií vlevo

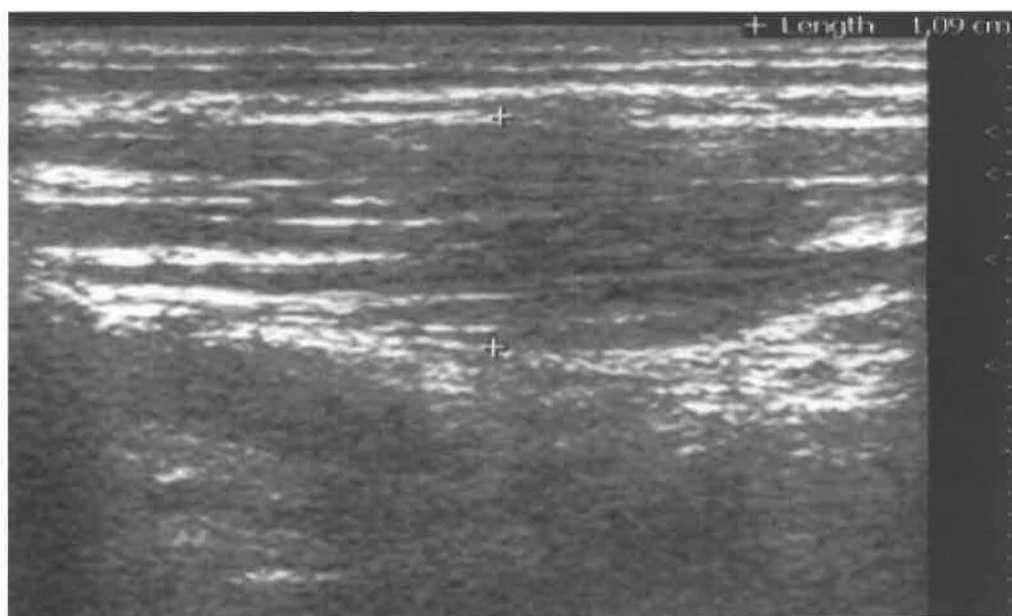


UZ snímek před terapií vpravo

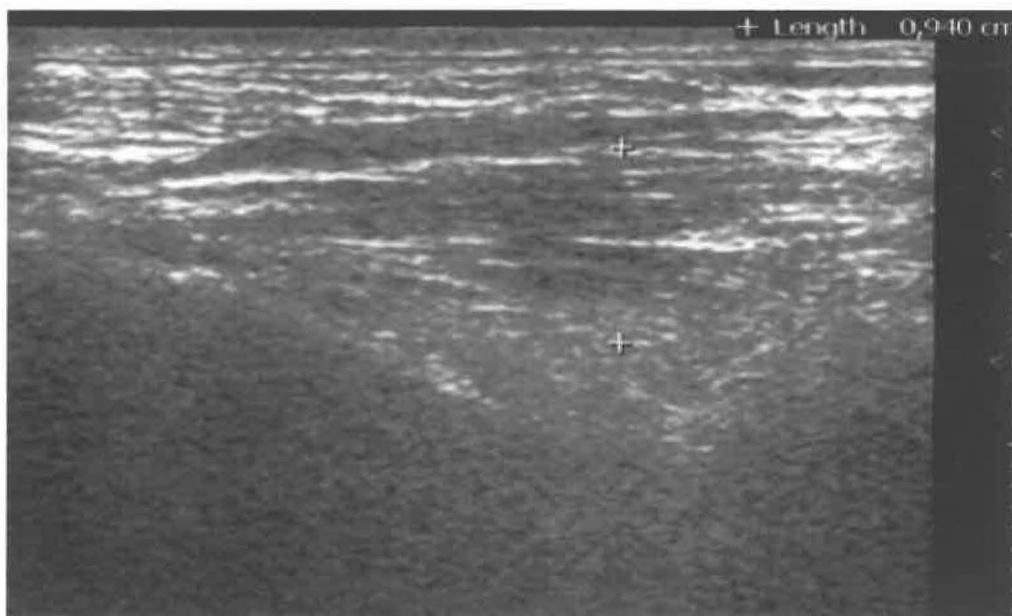


Pacientka 9

UZ snímek po terapii vlevo

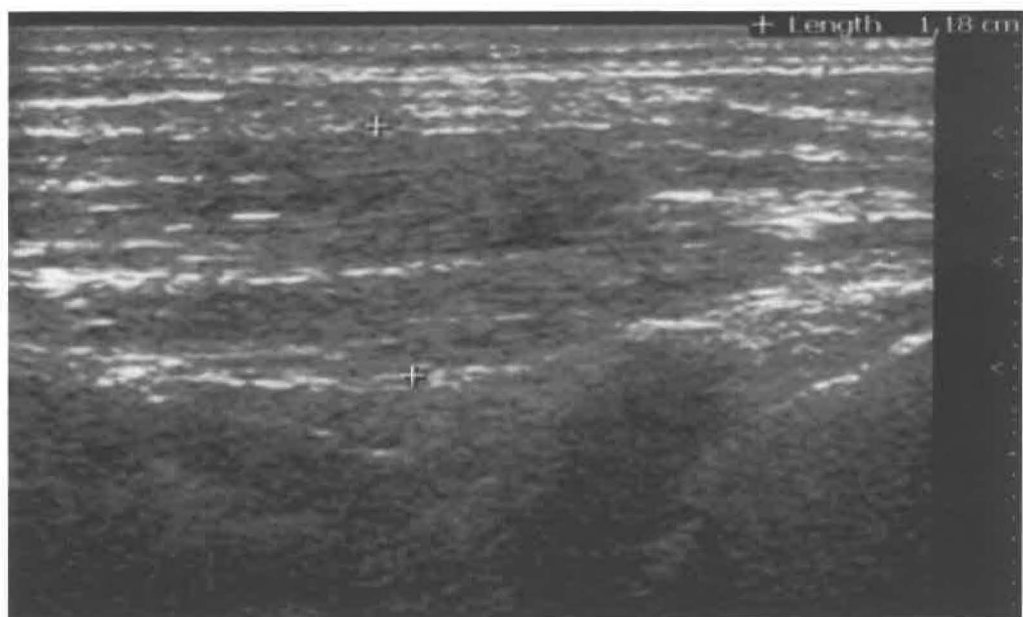


UZ snímek po terapii vpravo

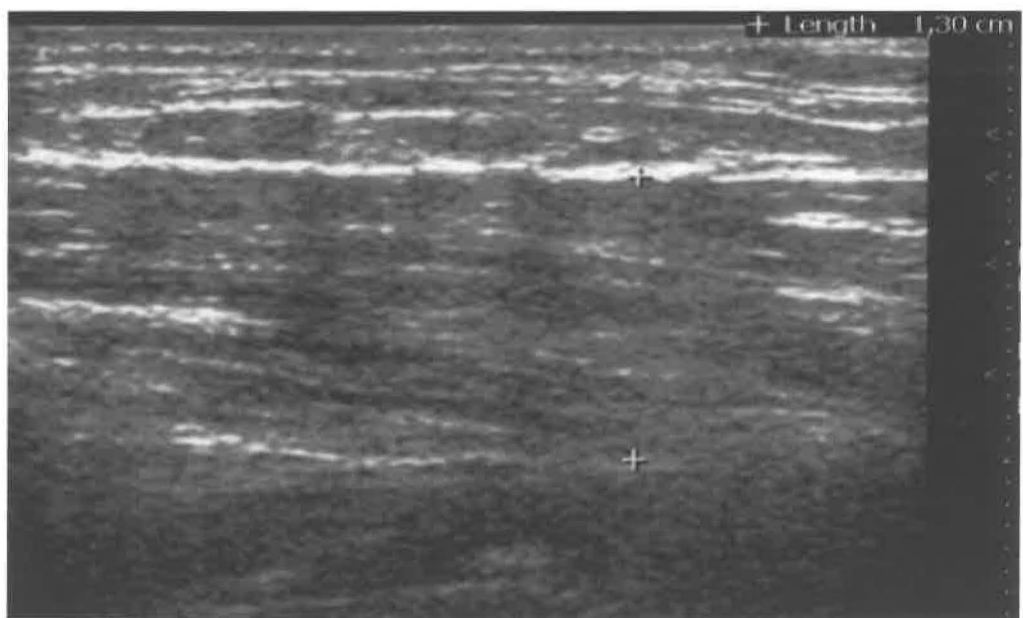


Pacientka 10

UZ snímek před terapií vlevo

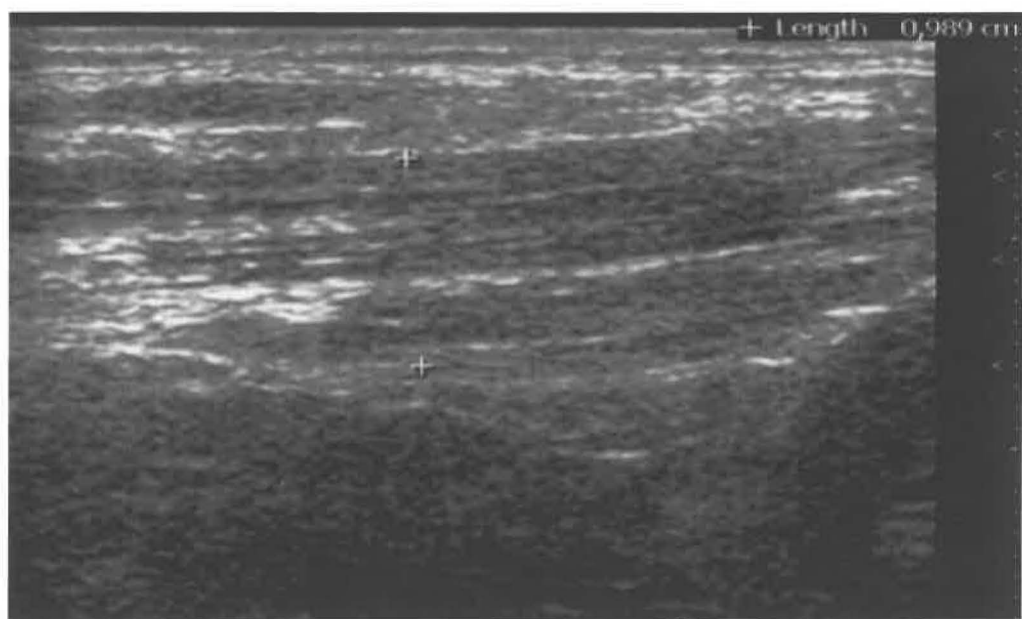


UZ snímek před terapií vpravo

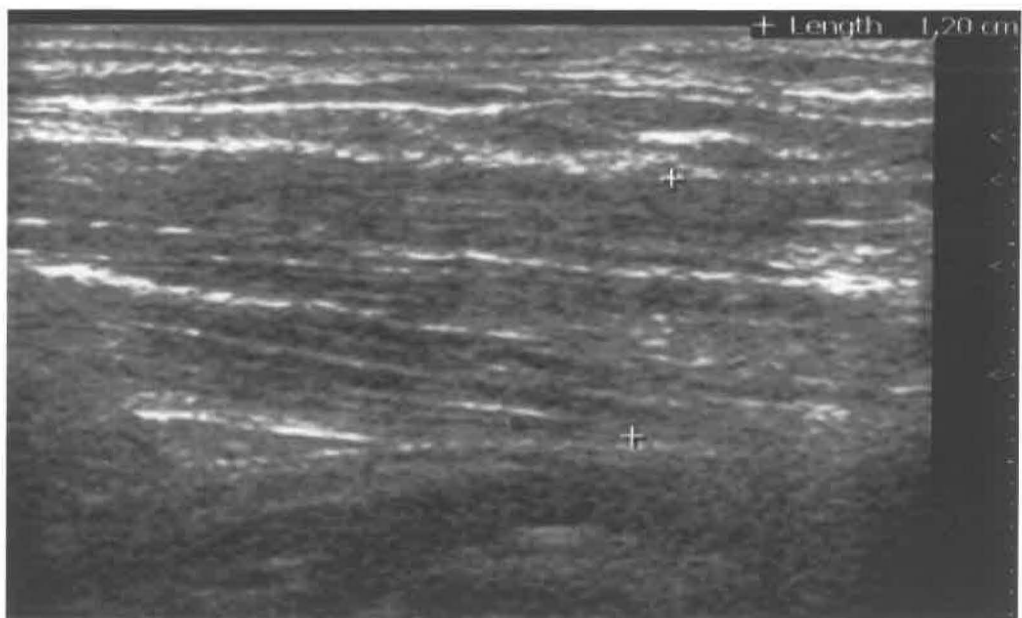


Pacientka 10

UZ snímek po terapii vlevo

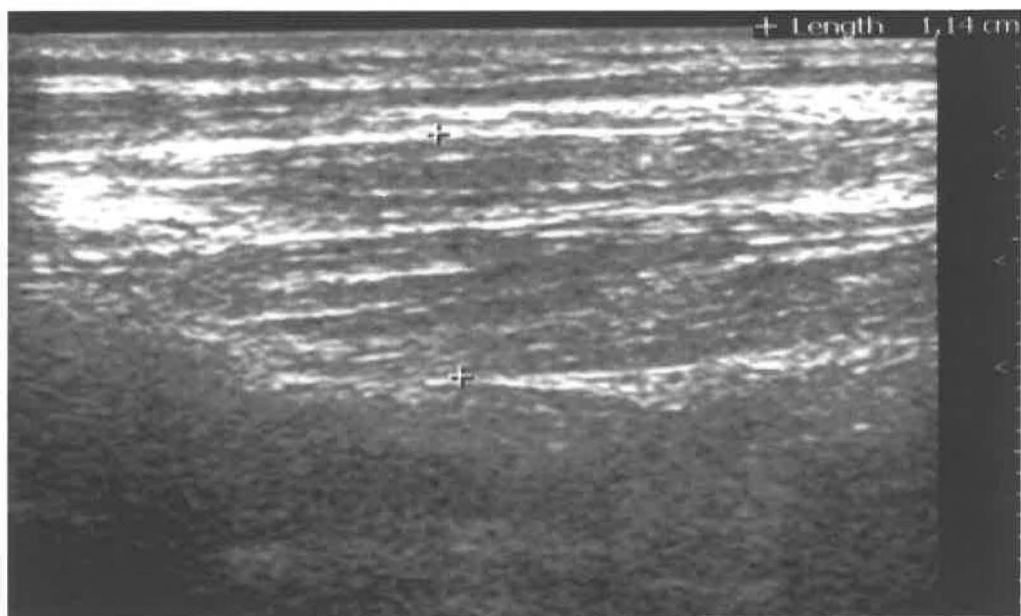


UZ snímek po terapii vpravo

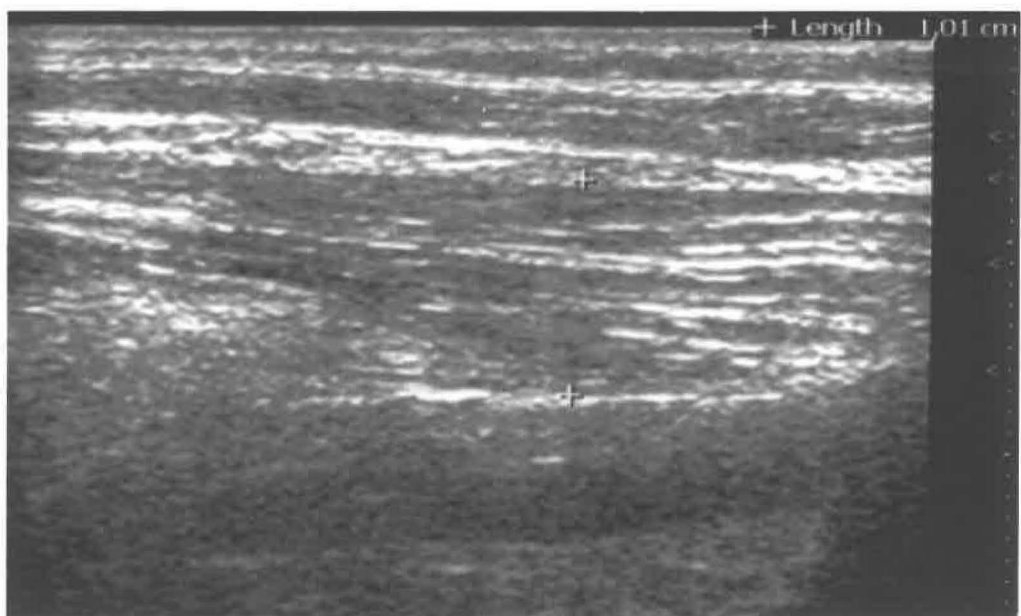


Pacientka 11

UZ snímek před terapií vlevo



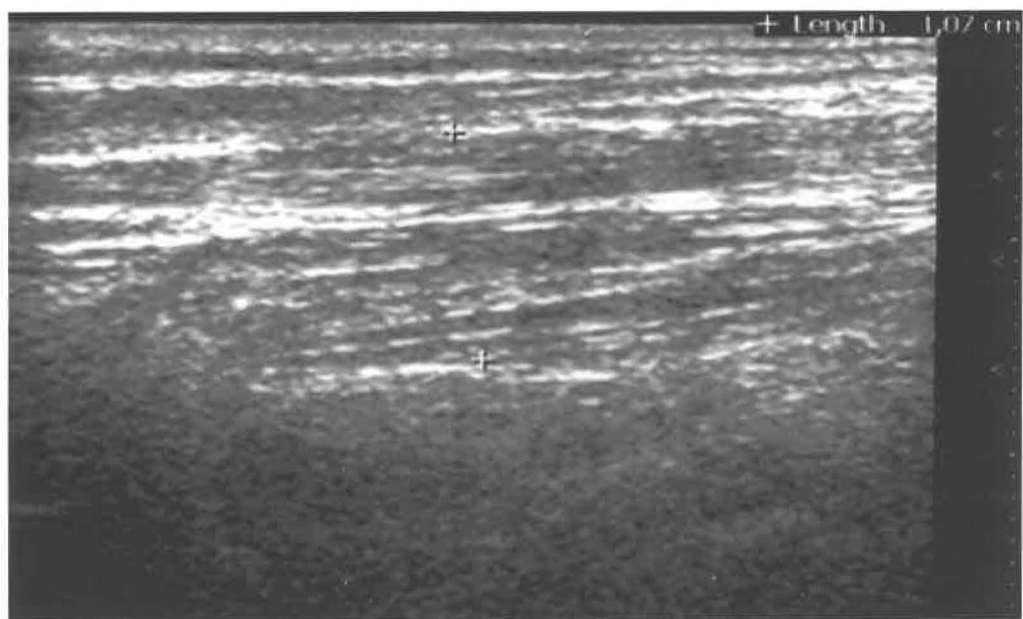
UZ snímek před terapií vpravo



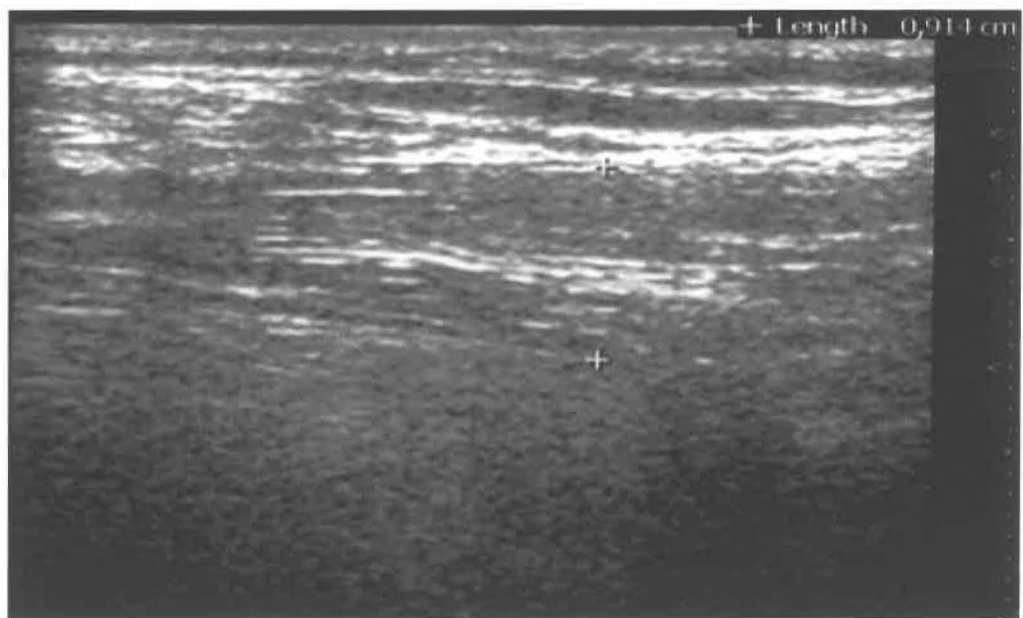


Pacientka 11

UZ snímek po terapii vlevo

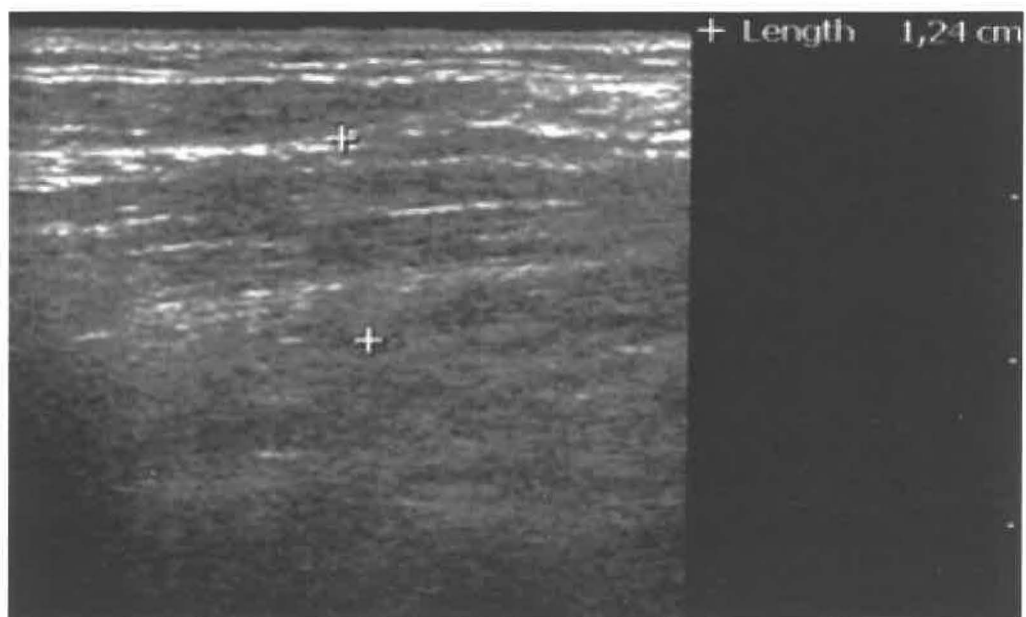


UZ snímek po terapii vpravo

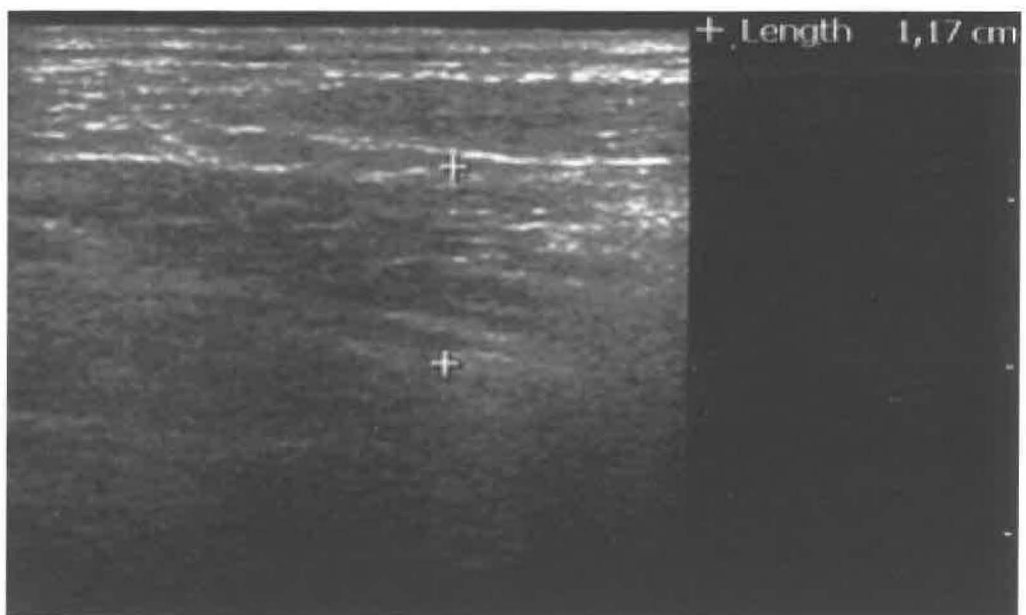


Pacientka 12

UZ snímek před terapií vlevo

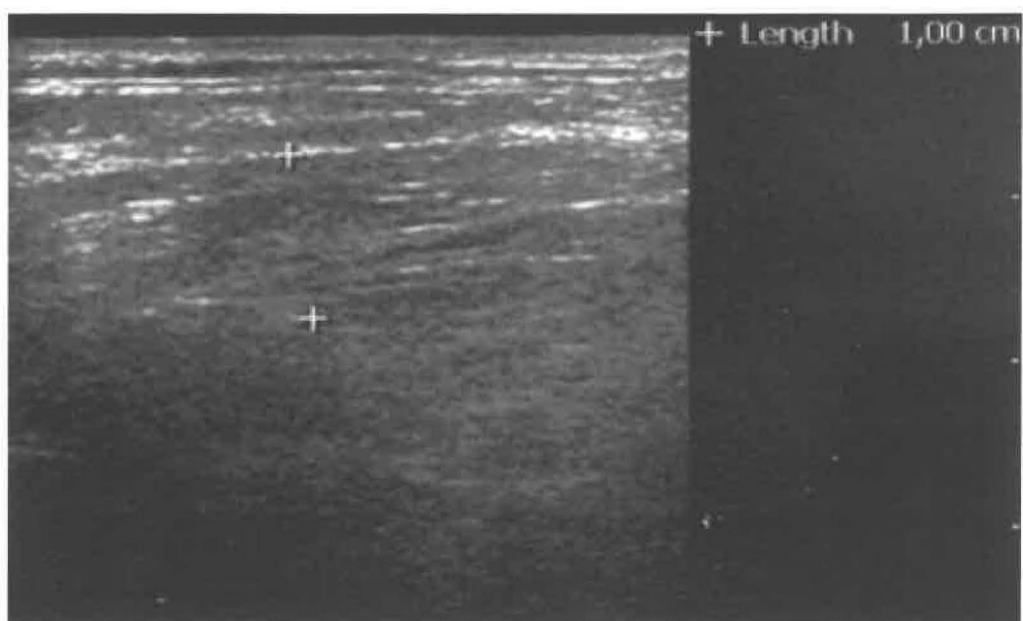


UZ snímek před terapií vpravo

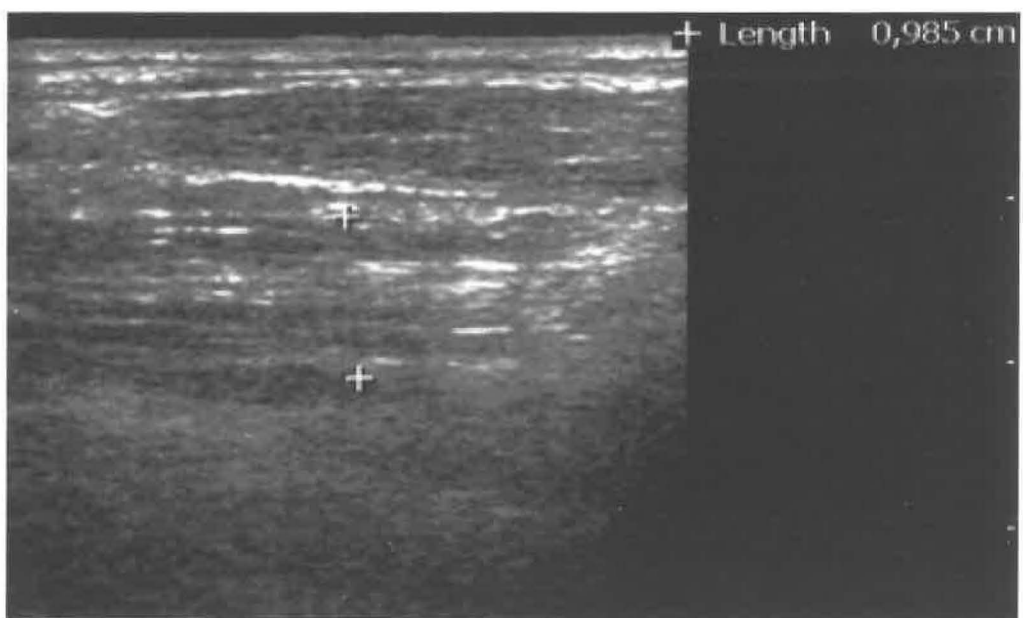


Pacientka 12

UZ snímek po terapii vlevo

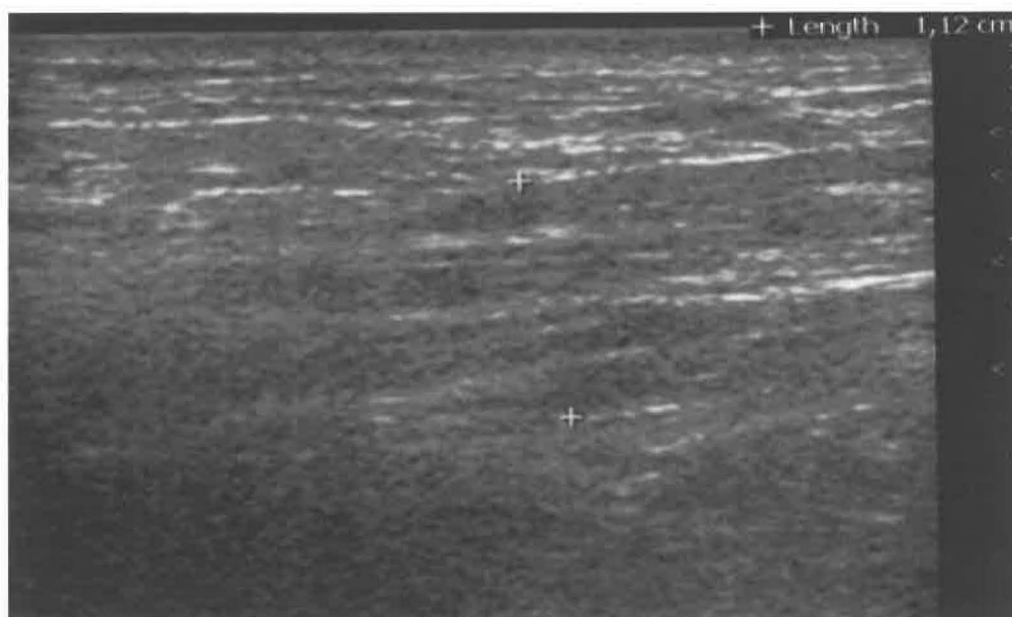


UZ snímek po terapii vpravo

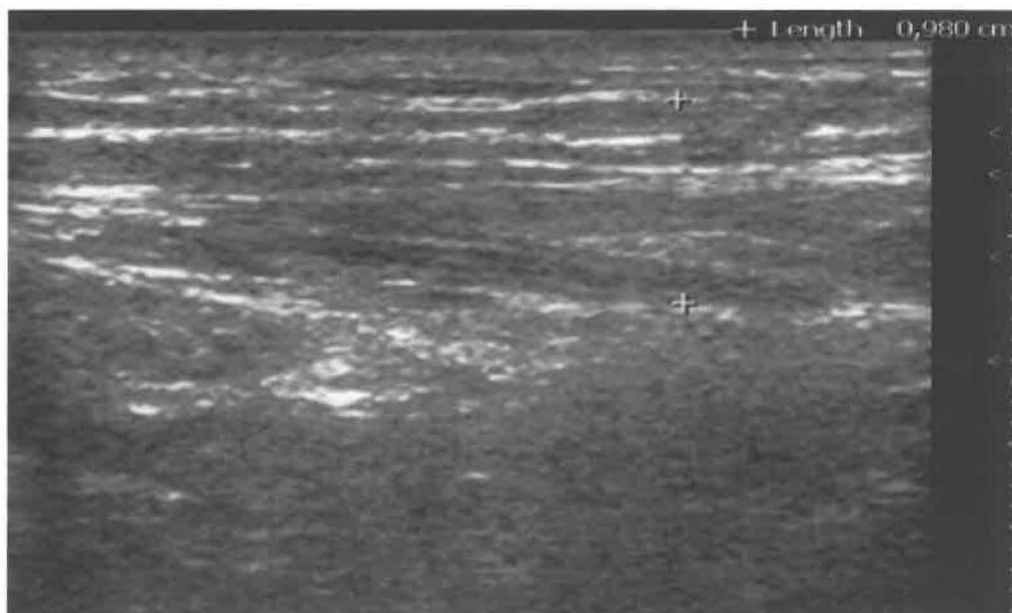


Pacientka 13

UZ snímek před terapií vlevo

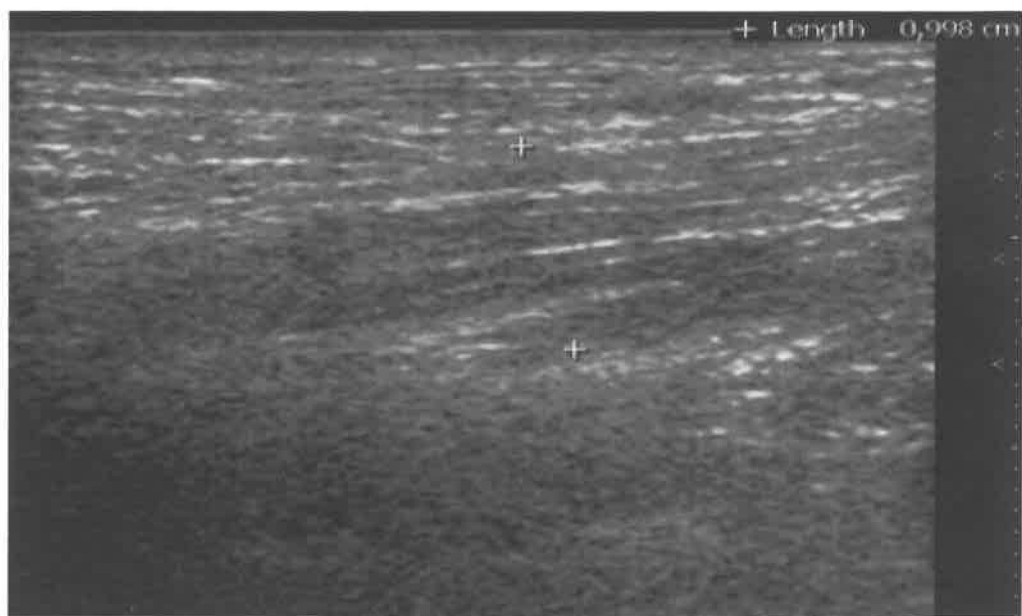


UZ snímek před terapií vpravo

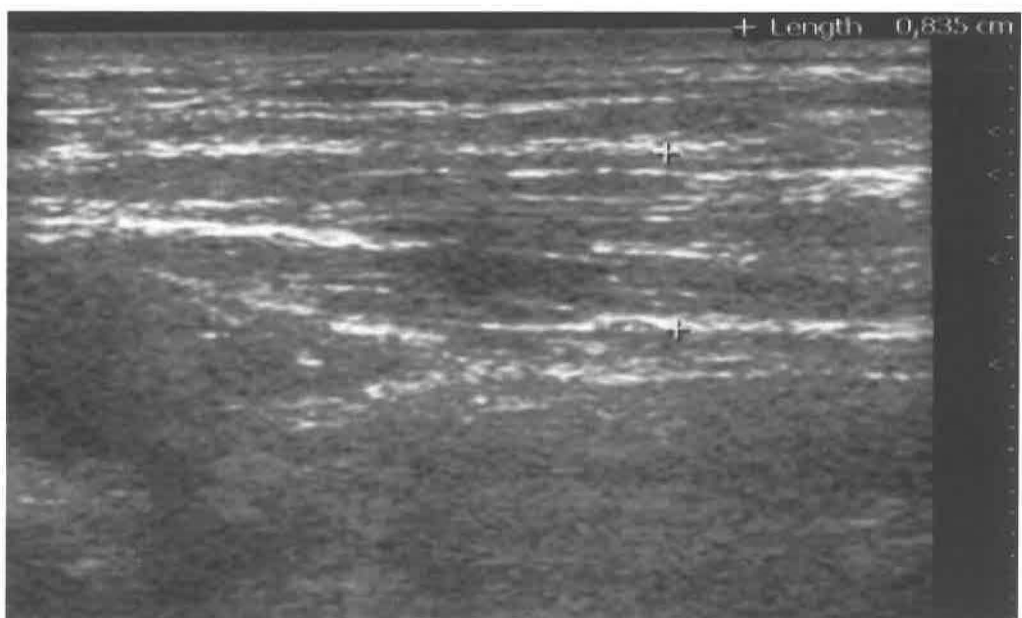


Pacientka 13

UZ snímek po terapii vlevo

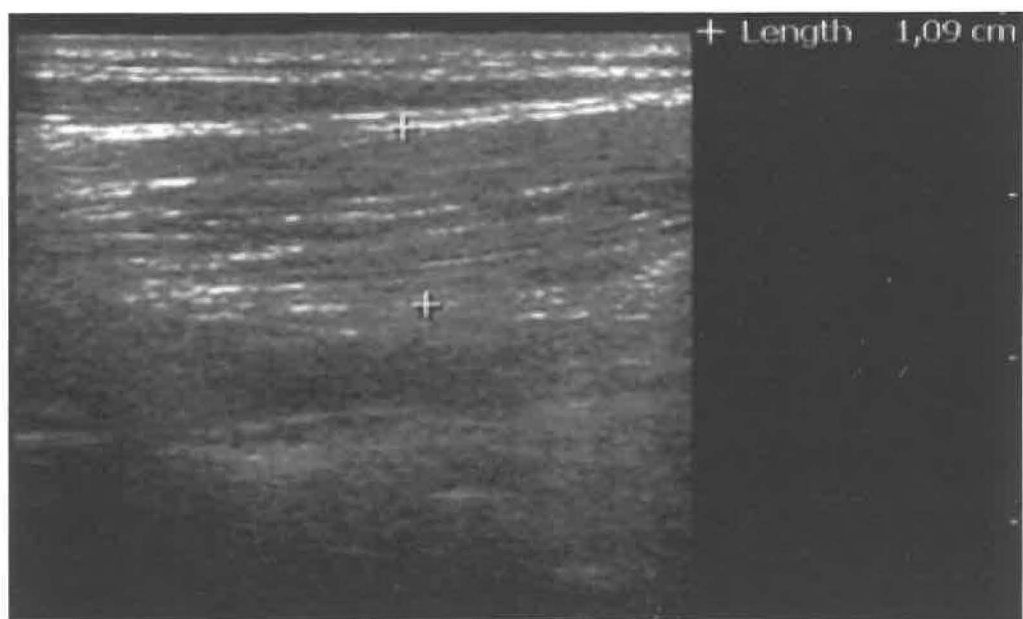


UZ snímek po terapii vpravo

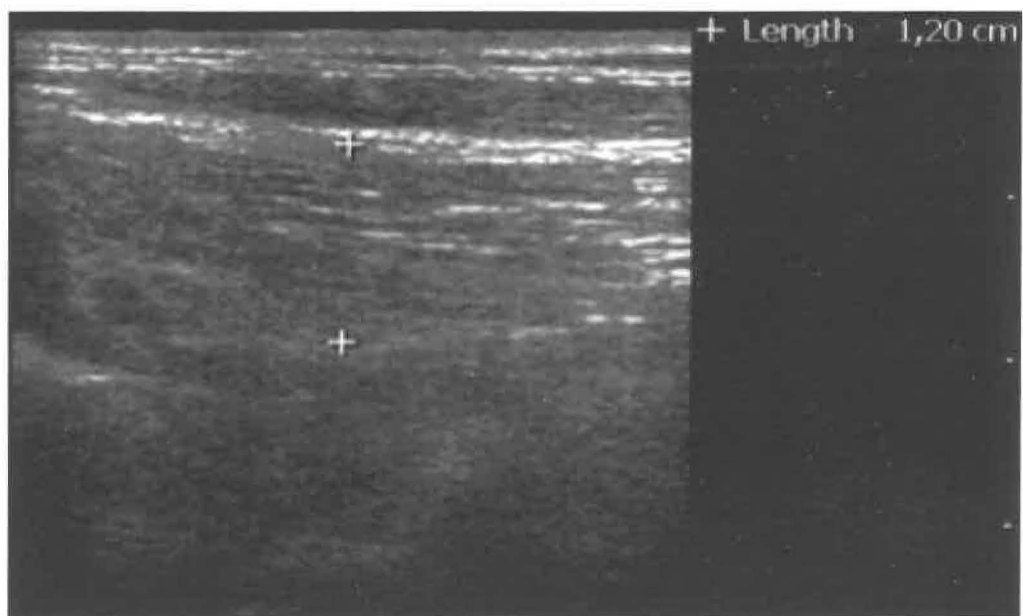


Pacientka 14

UZ snímek před terapií vlevo

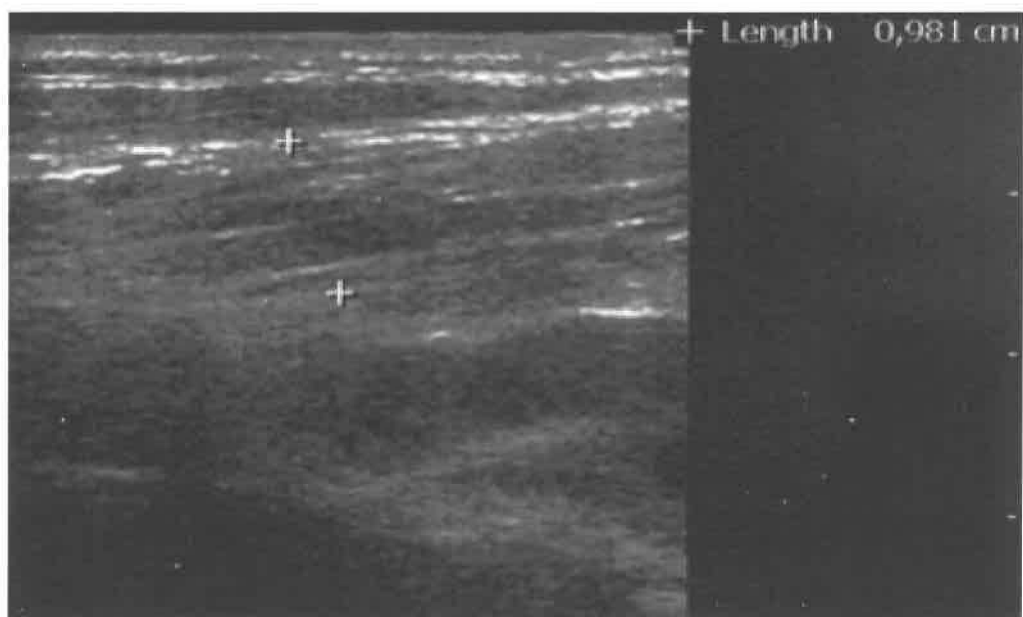


UZ snímek před terapií vpravo

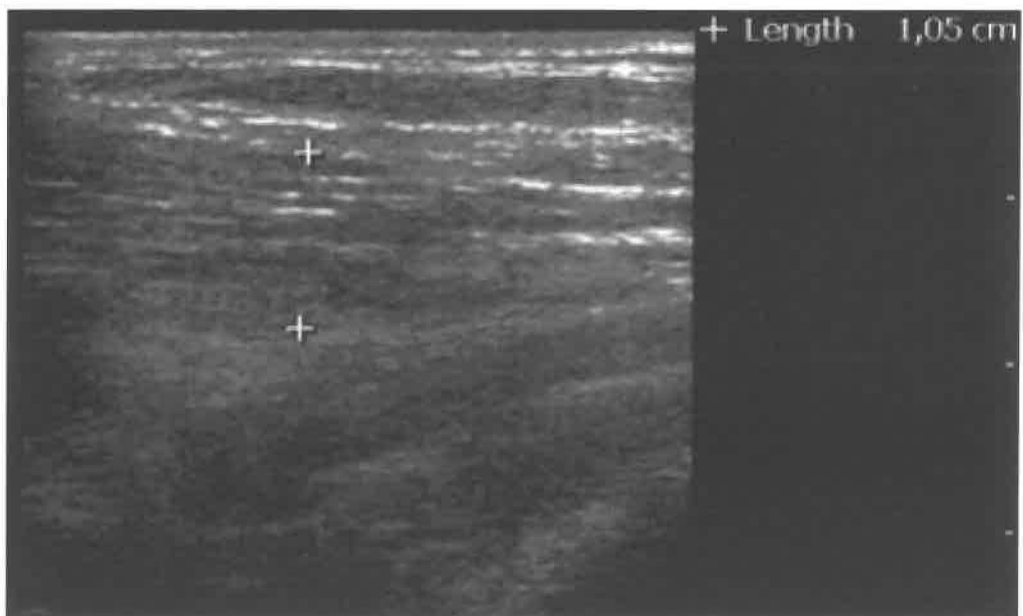


Pacientka 14

UZ snímek po terapii vlevo



UZ snímek po terapii vpravo

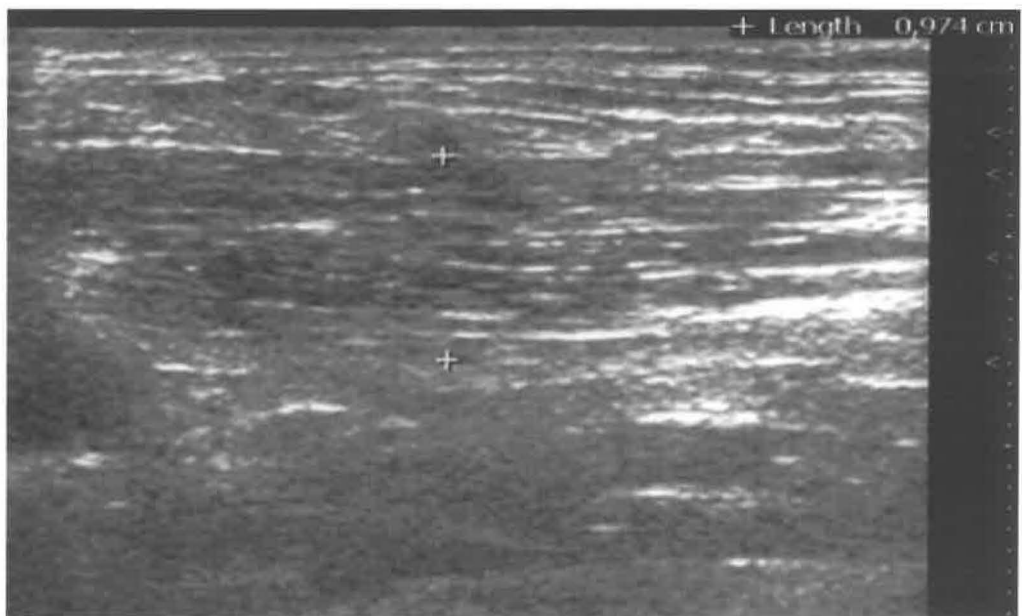


Pacientka 15

UZ snímek před terapií vlevo



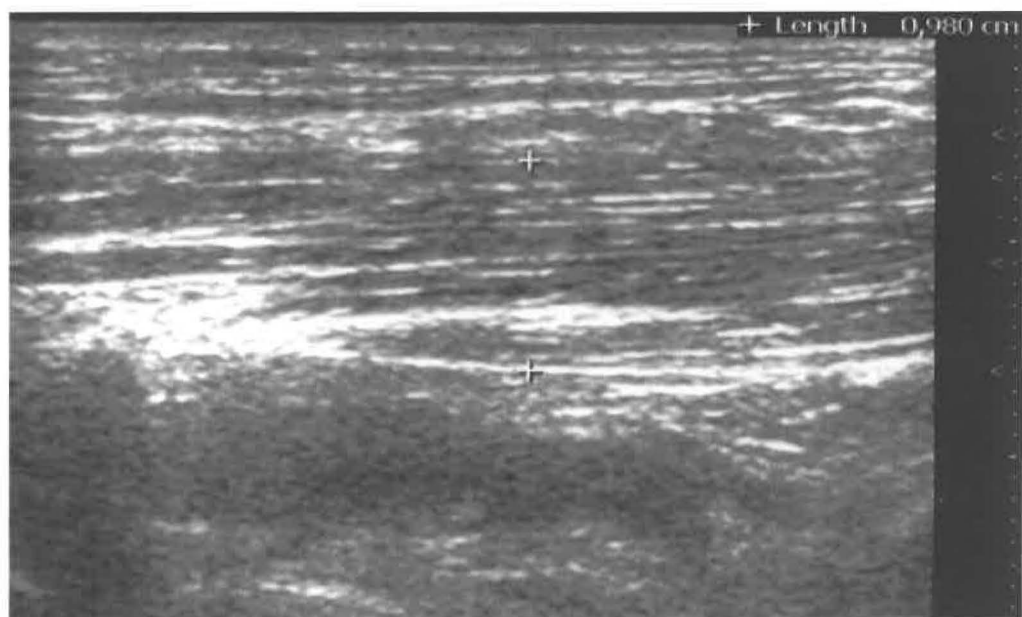
UZ snímek před terapií vpravo



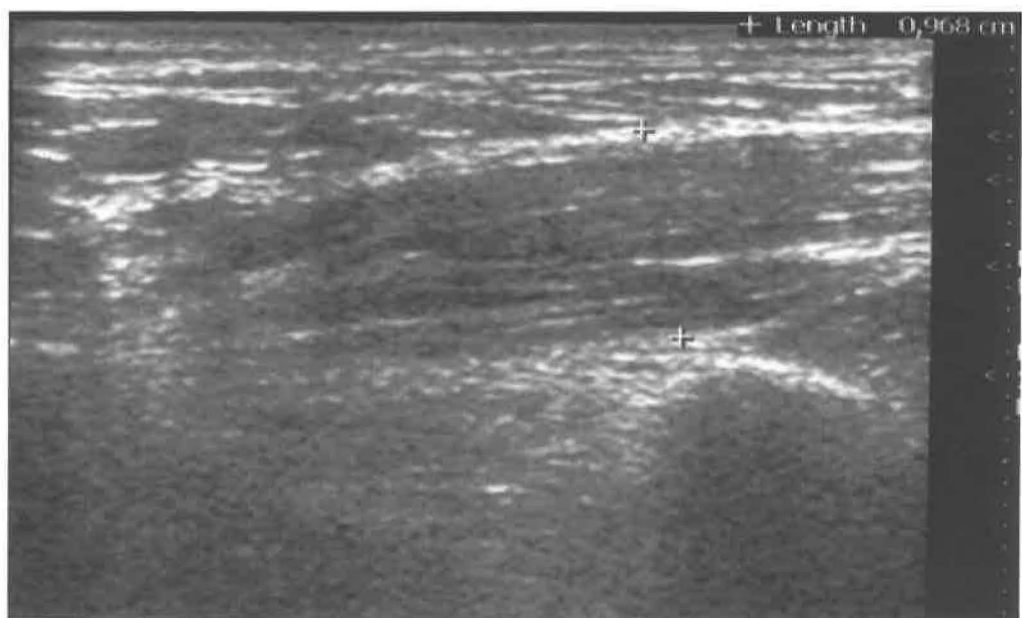


Pacientka 15

UZ snímek po terapii vlevo

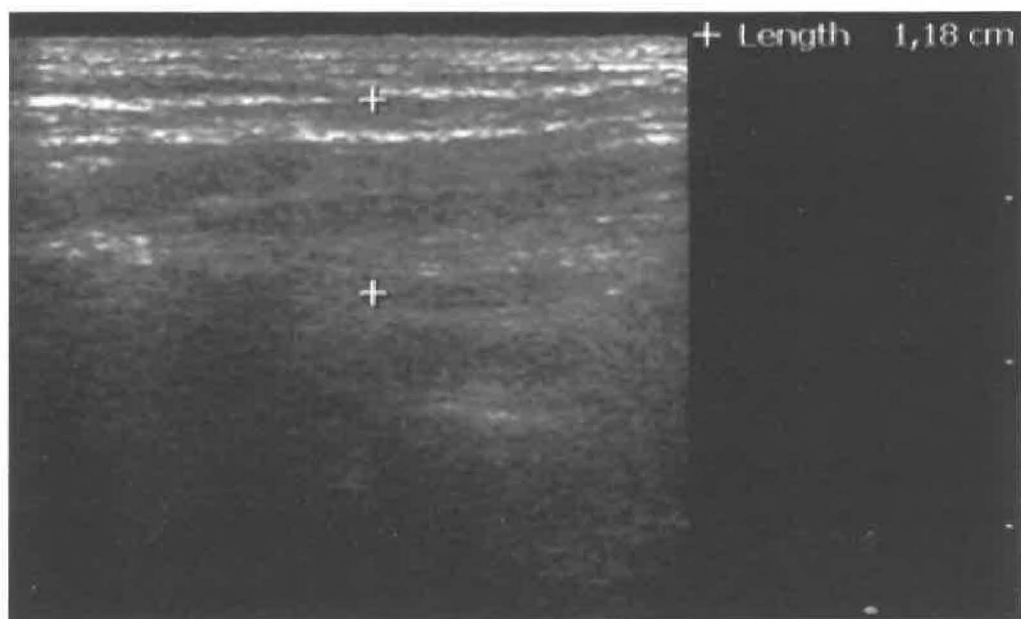


UZ snímek po terapii vpravo

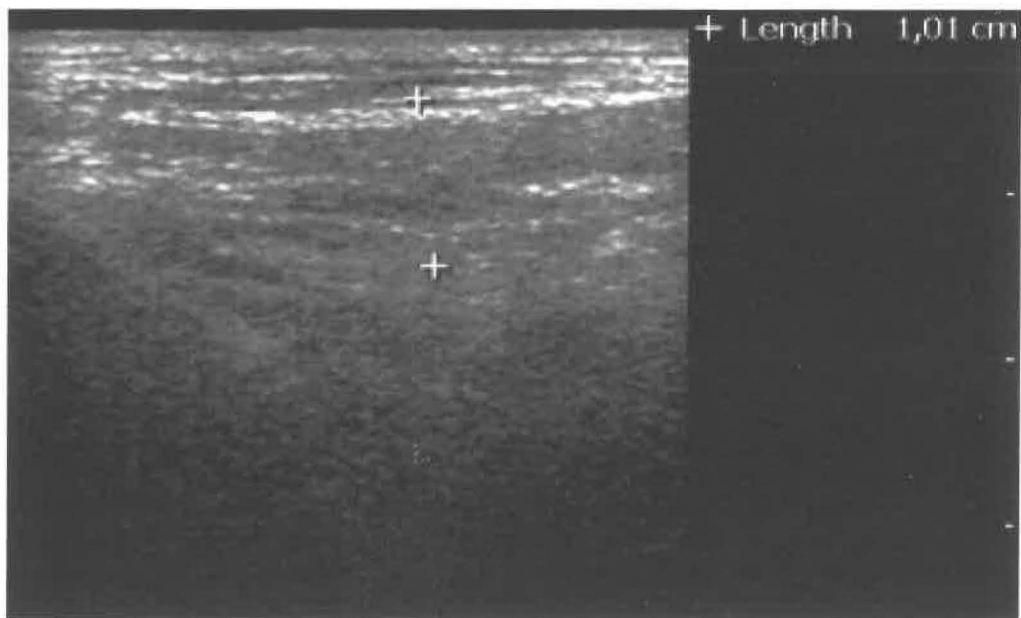


Pacientka 16

UZ snímek před terapií vlevo

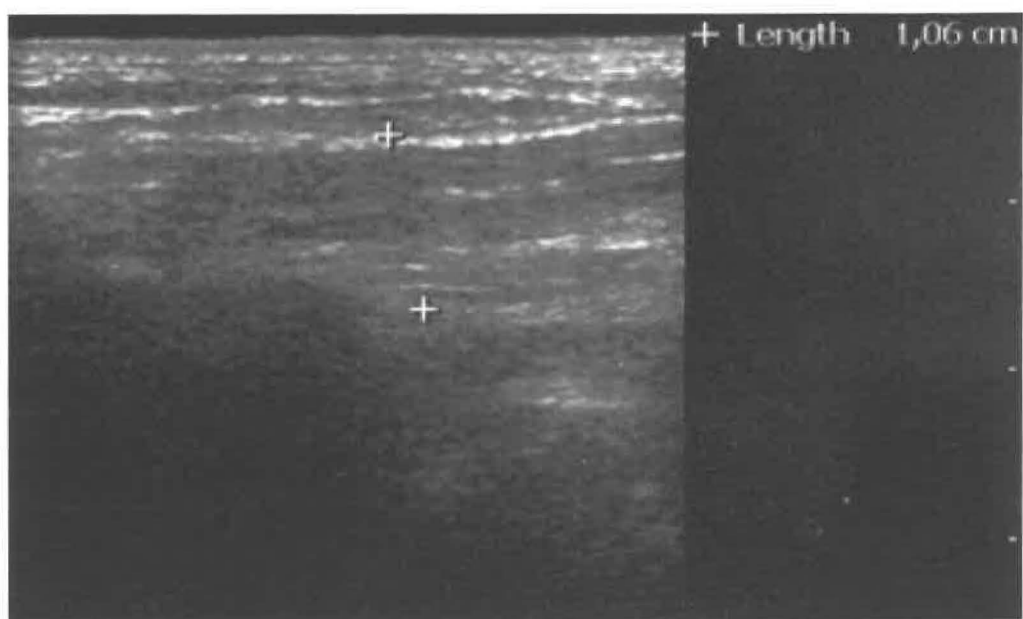


UZ snímek před terapií vpravo

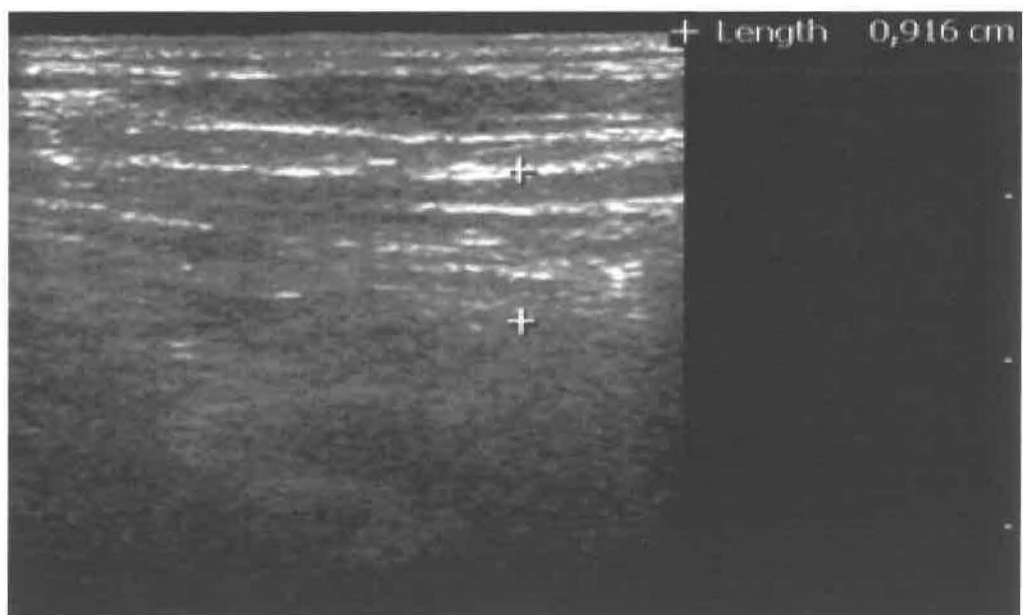


Pacientka 16

UZ snímek po terapii vlevo

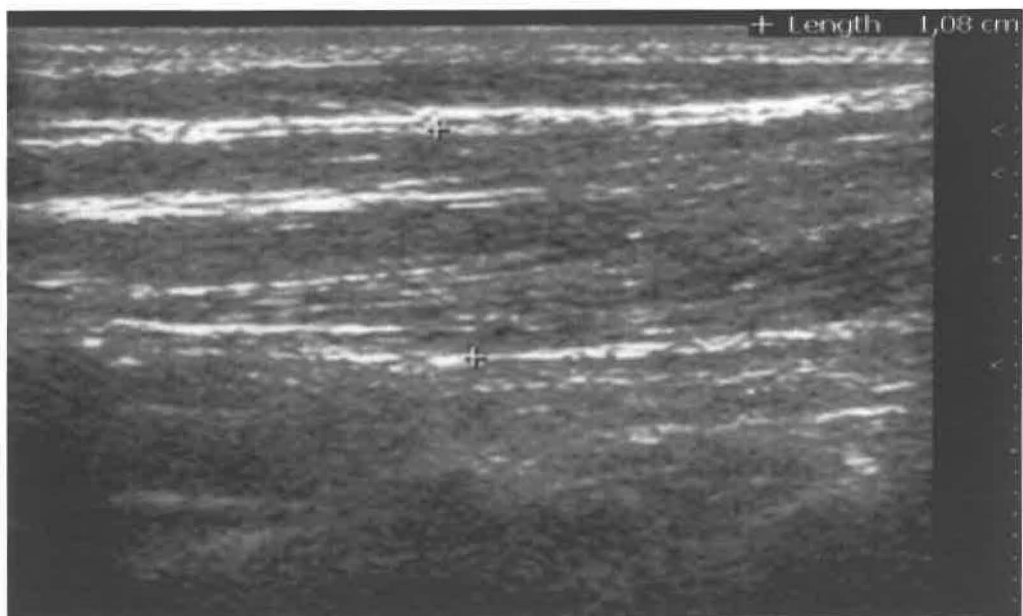


UZ snímek po terapii vpravo

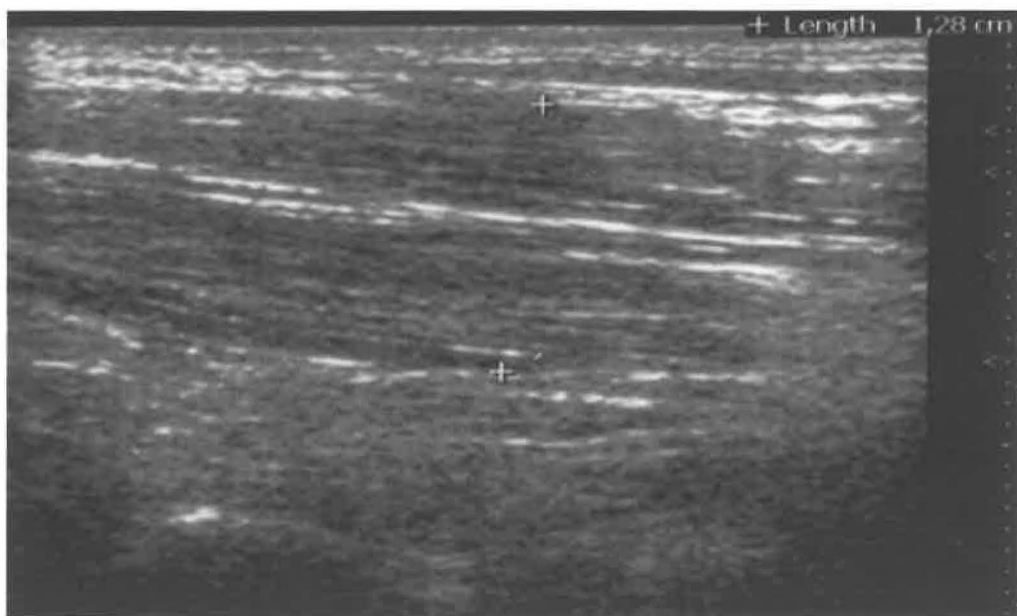


Pacientka 17

UZ snímek před terapií vlevo

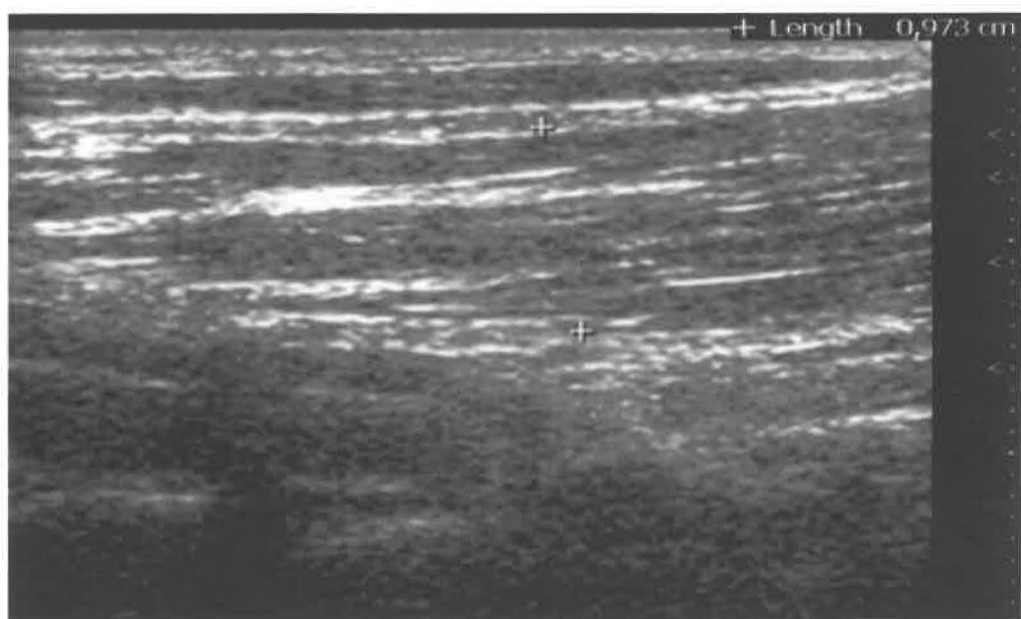


UZ snímek před terapií vpravo



Pacientka 17

UZ snímek po terapii vlevo



UZ snímek po terapii vpravo

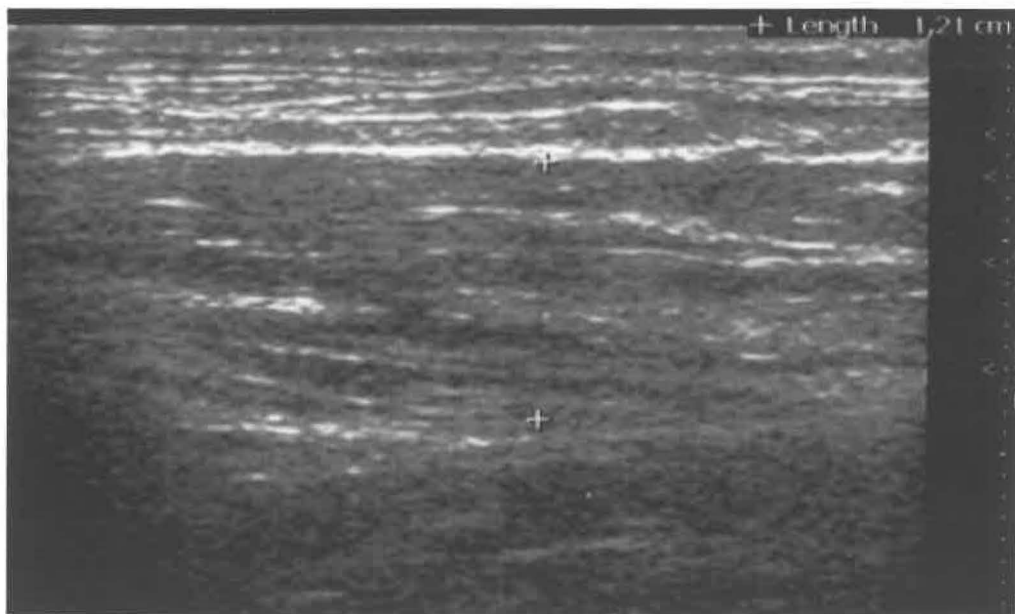


Pacientka 18

UZ snímek před terapií vlevo



UZ snímek před terapií vpravo

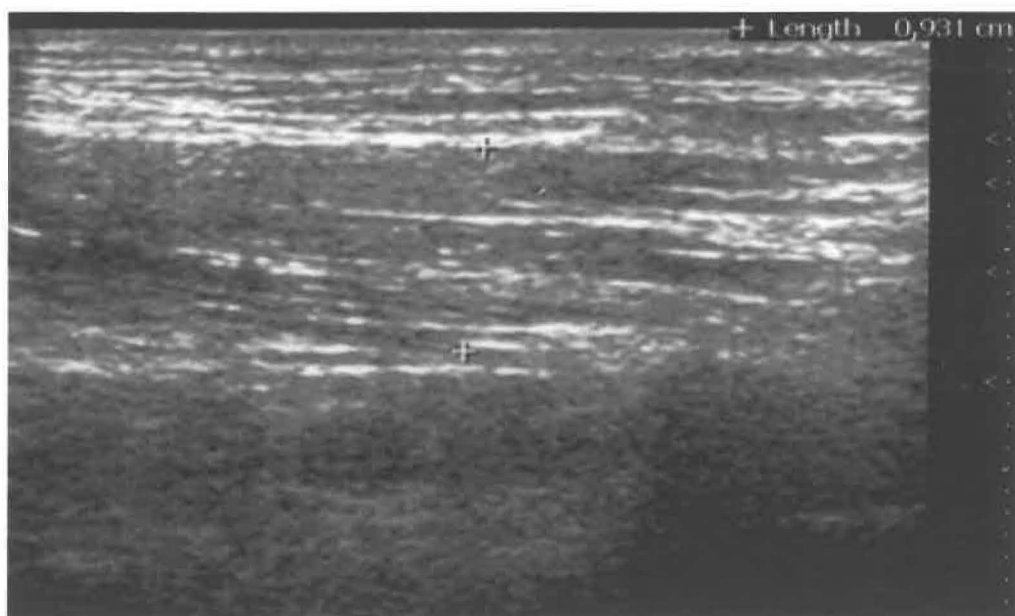


Pacientka 18

Po terapii vlevo



Po terapii vpravo





UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 – Veleslavín

## Vyjádření etické komise

k projektu diplomové práce

Autor: **Plchová Anna**

Školitel: Mgr. Jitka Čemusová

Název: Vliv postizometrické relaxace a mobilizačních technik na skalenové svaly

### Složení komise:

Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc. (předsedkyně)

Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

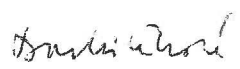
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a Mezinárodními etickými směrnicemi pro biomedicínský výzkum zahrnující lidské účastníky.

**V souladu s Mezinárodními etickými směrnicemi pro biomedicínský výzkum zahrnující lidské účastníky řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

V Praze dne...23. 10. 2006...

  
podpis předsedy EK

razítko fakulty

